



UNIVERSIDADE DE CABO VERDE &



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL - BRASIL**

Programa de Pós-Graduação em Ordenamento e Desenho do Território

Diagnóstico de Acessibilidade da UNICV em Relação aos Estudantes de Santiago

**Projecto de Pesquisa e
Dissertação para obtenção do título
de Mestre em Ordenamento e Desenho do Território**

Mestrando: Joaquim Mendes Furtado

Orientador: Prof. Doutor: Eber Marzulo - UFRGS

PRAIA, 2011

UNIVERSIDADE DE CABO VERDE
&
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL -
BRASIL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ORDENAMENTO E DESENHO DO
TERRITÓRIO

Diagnóstico de Acessibilidade da UNICV em Relação aos Estudantes de
Santiago

Projecto de Pesquisa e
Dissertação para obtenção do título
de Mestre em Ordenamento e Desenho do Território

Mestrando: Joaquim Mendes Furtado

Orientador: Prof. Doutor: Eber Marzulo - UFRGS

PRAIA, 2011

Epígrafe

Vencer é um hábito. Assim como fracassar.

Ser Proactivo, Liderança Pessoal, Administração Pessoal, Liderança Interpessoal, Comunicação Empática, Corporação Criativa, Auto-renovação Equilibrada – distinguem as pessoas felizes, saudáveis e bem-sucedidas daquelas que fracassam ou precisam sacrificar o equilíbrio e a felicidade para ter êxito.

Stephen R. Covey

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa mais que uma etapa cumprida em minha vida, mas também a realização de um sonho. Divido esta conquista com todos os meus entes amigos e familiares que, directa ou indirectamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui;

Agradeço aos meus pais, Ambrósio e Ana, pelo amor, pela dedicação e por nunca medirem esforços para verem a minha felicidade, muitas vezes adiando a sua própria;

À minha família especialmente aos meus filhos, pelo carinho e pela paciência de muitas ausências e falta de tempo para lhes dar melhor atenção;

Ao meu orientador, Prof. Doutor Eber Marzulo e coordenador do curso Prof. Doutor Benamy Turkienicz, pelas palavras de estímulo e, principalmente, pela confiança em mim depositada e pela paciência demonstrada durante o período de orientação. Muito obrigado;

Aos Prof. Doutores: Benamy Turkienicz, Eber Marzulo, Fernando Schnaid, Helena Cybis, Joel Goldenfun, Simone Leão e Tarcísio Reis pela mestria que tiveram na transmissão dos conteúdos, durante o período curricular do curso e sobretudo pelo esforço que fizeram nas deslocações Porto Alegre – Cabo Verde, com todos, os sacrifícios inerentes para nos proporcionar aulas presenciais. Este agradecimento é extensivo também ao Rodrigo e Roani que em Porto Alegre nos apoiaram no SIG.

Aos meus colegas do curso fica o meu reconhecimento pela amizade, solidariedade e companheirismo desenvolvidos ao longo do curso, especialmente aqueles que estivemos juntos no Brasil.

À Reitoria da UNICV, o nosso reconhecimento pela abertura do curso e pelo esforço feito durante a administração do mesmo.

Aos alunos da UNICV que colaboraram na resposta ao questionário que aplicamos, um muito obrigado.

RESUMO:

O Estudo sobre o tema diagnóstico de acessibilidade geográfica da Universidade pública de Cabo Verde em relação aos estudantes da ilha de Santiago foi movido com intuito de propiciar uma contribuição relevante, no sentido de subsidiar as políticas públicas e privadas, bem como os usuários, na organização e melhor uso do espaço, do sistema de transporte e melhoria do sistema viário, assim como incentivar a discussão teórica nesta matéria. Assim, com o presente estudo pretende-se saber se UNCV está geograficamente acessível aos estudantes da ilha de Santiago. O objectivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico analítico de Acessibilidade geográfica da Universidade de Cabo Verde em relação aos estudantes da ilha de Santiago, analisando suas opiniões sobre a distância que percorrem da residência à universidade, o tempo e o custo gastos na trajectória diária e comparar com a acessibilidade de dados reais. Utilizou-se as seguintes metodologias: aplicação de questionário aos estudante e tratamento estatístico dos dados com uso do SPSS 17.0, produção de mapas síntese de acessibilidade através de álgebra de mapas e método de combinação linear ponderada dos atributos e mapas de acessibilidade de integração das vias, usando o método sintaxe espacial, em ambos os casos recorreu-se ao uso dos softwares SIG. Da análise dos três tipos de acessibilidades, acessibilidade de dados de opinião, acessibilidade de dados reais (custo real e tempo médio gasto nas deslocações) e acessibilidade da integração das vias, surgiram três resultados diferentes. No primeiro caso, o concelho mais acessível foi o da Ribeira Grande, no segundo o da Praia e o terceiro o de S. Domingos, sendo o concelho do Tarrafal surge como o menos acessível em todas as situações analisadas, ficando os demais concelhos na situação intermédia de acessibilidade.

Palavras-Chave: Acessibilidade Espacial, Mobilidade, Distância, Tempo e Custo de Viagem.

Abstract:

The research on the topic *The Diagnosis of Geography Accessibility of the University of Cape Verde in relation to Santiago island students* was conducted with the purpose of providing a relevant contribution in order to support public and private policies, as well as the users in the organization and in a better use of the space, in the transportation system and improvement of the road system, as well as stimulating a theoretical discussion in this matter. So, with this research the intention is to know if UNICV (University of Cape Verde) is geographically accessible to Santiago island students.

The objective of this work was to do an analytical diagnosis of the geographic accessibility of the University of Cape Verde in relation to Santiago island students, analyzing their opinions about the distance they cover from their home to the university, the time and the cost spent in the daily journey and compare with the real data. The following methodologies were used: Questionnaire to the students and statistic data analysis with the support of SPSS 17.0, Production of summary maps of the accessibility through Algebra of Maps and the method of prudent linear combination of the attributes and road integration accessibility maps, using the method known as spatial syntax, in both cases the software SIG was used.

From the analysis of the types of accessibility: Accessibility of opinion data, accessibility of actual data (actual cost and the average time spent in the journey) and road integration accessibility, 3 different results came to light. In the first case, the most accessible municipality was Ribeira Grande, in the second case was Praia and in the third one São Domingos. Tarrafal seemed to be the less accessible municipality in all the situations that were analyzed, whereas all the other municipalities remained in the intermediate position in terms of the situation of accessibility.

Key-words: Spatial Accessibility, Mobility, Distance, Time and Travel Cost.

Índice

1	Introdução.....	12
1.1	Problema	14
1.2	Justificação do tema.....	14
1.3	Objectivos:.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Conceito de Acessibilidade.....	17
2.2	O Indicador de Acessibilidade	30
2.3	Índice de Acessibilidade	34
2.4	A Rede de Transporte e Acessibilidade	39
2.5	A Distância Relativa e a Acessibilidade	45
2.6	Medição e Avaliação de Acessibilidade.....	50
2.7	Componentes de Acessibilidade Espacial	65
2.8	A Sintaxe Espacial e a Análise de Acessibilidade	67
2.9	Importância de Acessibilidade	84
3	OBJECTO DE ESTUDO	86
3.1	Localização Geográfica	86
3.2	Síntese Histórico do Objecto de Estudo	87
3.3	Estatística Discente e Potenciais Demanda ao Ensino Superior	90
3.4	A Rede Viária e o Sistema de Transporte em Santiago	98
4	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	103
4.1	Recolha e Análise de Dados Estatísticos	103
4.2	Análise e Cruzamento dos Resultados de Dados Estatísticos	106
4.3	Criação de Banco de Dados Geográfico	112
5	ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS.....	117
5.1	Procedimentos para elaboração de mapas de opinião.....	118
5.2	Mapas de opiniões em Relação à Tarifa.....	125
5.3	Mapas de Opiniões em Relação à Distância.....	128
5.4	Mapas de Opiniões em Relação ao Tempo	132
5.5	Mapas Reclassificados.....	135
5.6	Mapas Reclassificados de Tarifas	136
5.7	Mapas Reclassificados de Opiniões de Distância	139

5.8	Mapas Reclassificados de opiniões de tempo.....	141
6	CRUZAMENTO DE DADOS ESPACIAIS	144
6.1	Mapa Síntese de Acessibilidade de Opinião	144
6.2	Mapas de Dados Reais (Custo, Tempo e Distância)	148
6.3	Análise de Mapas de Acessibilidade de Dados Reais	149
6.4	Comparação de Mapas de Síntese de Acessibilidade	155
6.5	Mapas de Acessibilidade da Integração das Vias	156
6.6	Mapa Axial de Integração Global	160
6.7	Mapa Axial de Integração Local	161
7	ANÁLISE INFERNCIAL DOS RESULTADOS.....	163
8	SUGESTÕES PARA MELHORIA DE ACESSIBILIDADE	178
9	CONCLUSÃO	187
10	RECOMENDAÇÕES.....	189
11	BIBLIOGRAFIA.....	191
12	APÊNDICE	199

Índice de Tabelas

Tabela 1 análise de disparidade de acessibilidade global	62
Tabela 2 estratificação das amostras	105
Tabela 3 dados globais dos inquiridos em ralação naturalidade e avaliação do tempo	109
Tabela 4 opinião sobre naturalidade avaliação do tempo.....	110
Tabela 5 opinião de dados numéricos sobre naturalidade e avaliação da distância	111
Tabela 6 opinião sobre naturalidade a avaliação das tarifas de transportes	112
Tabela 7 percentagem de opinião sobre tarifa dos transportes	114
Tabela 8 percentagem de opinião sobre a distância	114
Tabela 9 percentagem de opinião sobre o tempo na deslocação	115
Tabela 10 tarifa real e tempo médio gastos na deslocação	115
Tabela 11 resultados das condições das vias	164
Tabela 12 resultados do horário dos transportes	166
Tabela 13 resultados da compatibilidade do horário dos transportes e das aulas.....	167
Tabela 14 resultados de n° transporte utilizado para se chegar a UNICV	169
Tabela 15 resultados de tempo de espera transporte nas paragens.....	170
Tabela 16 resultados de regularidade dos transportes	172
Tabela 17 resultados da organização dos transportes.....	173
Tabela 18 preferência da localização da universidade	178
Tabela 19 importância da organização dos transportes	180
Tabela 20 importância da criação de transporte escolar.....	181
Tabela 21 importância da criação de fundo para subsidiar transporte escolar	182
Tabela 22 importância da melhoria do sistema viário na melhoria do acesso	183
Tabela 23 importância da construção de residência - estudantil	184

Índice de Gráficos

Gráfico 1 evolução dos alunos do ISE, INAG e INIDA entre 2001 e 2010.....	91
Gráfico 2 evolução dos alunos do ensino superior público Santiago 2001 - 2010.....	92
Gráfico 3 evolução dos alunos do secundário, potenciais demanda à universidade	93
Gráfico 4 evolução por concelho dos alunos do secundário 2001 - 2010	95
Gráfico 5 evolução dos alunos do ensino superior público e secundário Santiago.....	96
Gráfico 6 percentagem dos alunos da UNICV por ilha e regiões em 2008/09	97
Gráfico 7 inquiridos por sexo	106
Gráfico 8 idade dos inquiridos.....	107
Gráfico 9 estabelecimento de ensino onde os inquiridos estudam	107
Gráfico 10 área de formação dos inquiridos.....	108
Gráfico 11 naturalidade dos inquiridos	108
Gráfico 12 rendimento mensal do agregado familiar dos inquiridos	109
Gráfico 13 resultados das condições das vias.....	165
Gráfico 14 resultados do horário dos transportes	166
Gráfico 15 resultados da compatibilidade do horário dos transportes e das aulas	168
Gráfico 16 número de transporte utilizado para se chegar a UNICV.....	169
Gráfico 17 tempo de espera transporte nas paragens	171
Gráfico 18 regularidade dos transportes	172
Gráfico 19 organização dos transportes.....	174
Gráfico 20 preferência da localização da universidade na opinião dos estudantes	179
Gráfico 21 subsídio mensal dos transportes	182
Gráfico 22 quantia do subsídio	183

Índice de Mapas

Mapa 1 localização da UNICV	86
Mapa 2 rede viária de Santiago em 2010	99
Mapa 3 via que liga Praia ao interior e região norte de Santiago	100
Mapa 4 divisão administrativa de Santiago	125
Mapa 5 opinião de tarifa exagerada	126
Mapa 6 opinião de tarifa moderada	127
Mapa 7 opinião de tarifa boa	128
Mapa 8 opinião de distância muito longe	129
Mapa 9 opinião de distância longe	130
Mapa 10 opinião de distância nem longe nem perto	131
Mapa 11 opinião de distância perto	132
Mapa 12 opinião de muito tempo	133
Mapa 13 opinião de nem muito nem pouco tempo	134
Mapa 14 opinião de pouco tempo	135
Mapa 15 reclassificado de tarifa exagerada	136
Mapa 16 t reclassificado de tarifa moderada	137
Mapa 17 reclassificado de tarifa boa	138
Mapa 18 reclassificado de distância muito longe	139
Mapa 19 reclassificado de distância longe	139
Mapa 20 reclassificado de distância nem longe nem perto	140
Mapa 21 reclassificado de distância perto	141
Mapa 22 reclassificado de muito tempo	141
Mapa 23 reclassificado de nem muito nem pouco tempo	142
Mapa 24 reclassificado de pouco tempo	143
Mapa 25 acessibilidade de opinião em relação a tarifa	145
Mapa 26 acessibilidade de opinião relativo a distância	146
Mapa 27 acessibilidade de opinião em relação ao tempo	147
Mapa 28 síntese de acessibilidade de opinião à UNICV	148
Mapa 29 custo real dos transportes	149
Mapa 30 tempo médio gasto na deslocação à UNICV	150
Mapa 31 acessibilidade custo real dos transportes	151
Mapa 32 acessibilidade do tempo médio da deslocação	152
Mapa 33 acessibilidade da distância (buffer) em relação as vias	153
Mapa 34 síntese de acessibilidade de dados reais	154
Mapa 35 comparação das sínteses de acessibilidades de opinião e de dados reais	155
Mapa 36 axial de integração global de acessibilidade das vias de Santiago	160
Mapa 37 axial e acessibilidade das vias de Santiago integração local	161

1 Introdução

Sendo o objectivo primordial do Ordenamento do Território é o desenvolvimento equilibrado das regiões e a organização física do espaço, com enfoque no indivíduo e o seu bem-estar, assim como a sua interacção com o meio ambiente, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, do nosso ponto de vista, é pertinente analisar nesta área, a acessibilidade espacial da universidade de Cabo Verde (UNICV) em relação aos estudantes da ilha de Santiago, através de um diagnóstico.

A acessibilidade dos bens e serviços é um factor de fundamental importância para que a equidade seja concretizada. A acessibilidade deve ser garantida do ponto de vista geográfico, por meio de adequado planeamento da localização dos bens e serviços. É preciso portanto, dar importância também à distância percorrida, ao custo disso e ao tempo que se gasta com deslocamento. (Unglert, 1990) citado em (Gonçalves et al. 2006:9).

Atendendo as afirmações do autor referenciado anteriormente e analisando de uma forma empírica a situação dos estudantes universitários do interior da ilha de Santiago, que por imperativo de estudo têm de se deslocar diariamente dos diferentes municípios, em condições adversas, para irem a universidade situada na cidade da Praia, sem falar de muitos que não conseguem aceder ao ensino superior por custo de deslocação ou porque a distância torna-se num factor de inibição, criando situações de iniquidade de acesso ao bem tão precioso que é a educação, sentimo-nos motivados para pesquisa deste tema.

A localização dos equipamentos em lugares acessíveis é de extrema importância, não só, para os empreendedores que procuram lugares de menor custo e de melhor conveniência para implantação das suas empresas, mas também para os utentes que podem ver o acesso geográfico dos bens e serviços de que necessitam facilitados.

A maior ou menor facilidade de acesso geográfico, decorrente da localização das infra-estruturas de fornecimento de bens e serviços, sobretudo, os de natureza social como são os casos da educação e saúde, pode ter profundas repercussões nas desigualdades sociais, regionais e locais, que exigem estudos para, através de análises de natureza científica, propor medidas alternativas aos poderes públicos, com vista a mitigação de certos problemas sociais, espaciais, ambientais e não só.

Neste trabalho, como já se disse atrás, pretende-se fazer um diagnóstico de Acessibilidade geográfica da UNICV em relação aos estudantes da ilha de Santiago, analisando suas opiniões sobre a distância que percorrem da residência à universidade, o tempo e o custo gastos na trajectória que fazem diariamente de casa para universidade e vice-versa, bem como comparar com a acessibilidade de dados reais.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: após a introdução, a problematização, a justificação e os objectivos, que se considera o capítulo I, apresenta no capítulo II referencial teórico, onde foi abordado o conceito de acessibilidade, indicador de acessibilidade, rede de transporte e acessibilidade, medição e avaliação de acessibilidade, componentes de acessibilidade, sintaxe espacial e análise de acessibilidade, bem como a importância de acessibilidade. No capítulo III fez-se uma breve descrição do objecto de estudo, nomeadamente localização geográfica, síntese histórico, estatística discente e potenciais demanda ao ensino superior, a rede viária e o sistema de transporte em Santiago. No capítulo IV tratou-se do procedimento metodológico, onde se apresentou os métodos utilizados, na recolha e análise de dados estatísticos e criação de banco de dados geográfico. No capítulo V efectuou-se a análise de dados espaciais, os procedimentos para elaboração de mapas de opinião em relação à tarifa, distância e tempo, bem como os seus respectivos mapas reclassificados. No capítulo VI cruzamento de dados espaciais, elaborou-se mapas síntese de acessibilidade de opiniões, mapas de dados reais e sua comparação com mapas de dados de opinião, mapas de acessibilidade das vias como mapa axial de integração global e integração local. No capítulo VII fez-se análise inferencial dos resultados, no capítulo VIII apresentou-se as sugestões para melhoria de acessibilidade à universidade e finalmente a conclusão, recomendação, bibliografia e apêndice.

Depois da revisão bibliográfica e consulta de diferentes autores, definiu-se para este trabalho como mais acessível os lugares que cumulativamente possuem menor distância, menor custo, e menor tempo gasto no percurso.

O produto final do trabalho foi a elaboração de mapas sínteses de acessibilidades da Universidade de Cabo Verde em relação as opiniões dos estudantes, aos dados reais de distância, custo e tempo de deslocação e a acessibilidade de integração das vias.

1.1 Problema

A problematização é a fase crucial duma investigação, porque é nesta fase que o pesquisador clarifica exactamente o que quer investigar e a partir daí se desenha todo o processo. Neste caso, deseja-se saber se Universidade de Cabo Verde (UNCV) está geograficamente acessível em relação aos estudantes da ilha de Santiago.

1.2 Justificação do tema

A acessibilidade é uma questão que se encontra na ordem do dia em quase todos os países do mundo e nos dias actuais vem sendo trabalhada como um importante elemento para o desenvolvimento do ambiente urbano, em função de uma busca do exercício da cidadania.

Em Cabo Verde, salvo algumas medidas tomadas actualmente nas construções das infra-estruturas públicas com vista a facilitar o acesso aos deficientes motoras, não se conhece nenhum estudo ou medidas tomadas para aumentar acessibilidade urbana. A análise da percepção de acessibilidade espacial dos estudantes de Santiago em relação à universidade na Praia, poderá constituir uma medida valiosa para se perceber o impacto da localização da mesma no acesso à educação superior para os jovens desta ilha e na identificação dos principais constrangimentos ligados a acessibilidade.

Acredita-se que este estudo vai proporcionar uma contribuição relevante, no sentido de subsidiar um melhor aproveitamento das políticas públicas, como também intervenções

privadas, na organização do espaço, do sistema de transporte e na melhoria do sistema viário, bem como fortalecer a discussão teórica nesta matéria, incentivando o exercício da cidadania no uso do espaço.

Assim, considerando que em Cabo Verde as infra-estruturas do ensino superior estão concentradas exclusivamente nas cidades da Praia e do Mindelo e em locais de duvidosa acessibilidade, considerando os problemas ligados ao sistema viário e transporte, a inexistência de uma política de transporte escolar consistente e a escassez de estudos sobre a matéria, entendeu-se que é justificável fazer uma pesquisa do género que poderá trazer contributos no ordenamento do território, apresentando lugares de maior acessibilidade, bem como repensar a questão da melhoria de acessibilidade à universidade, através da criação de condições necessárias e trazer questões que poderão motivar novas pesquisas.

Vale (2010:5), defende que a acessibilidade de um local deve ser tornada explícita para compreender, explicar e prever ou alterar os padrões de mobilidade dos residentes nesses locais, introduzindo assim explicitamente o espaço relativo na relação entre usos do solo e transportes. Contudo, o conceito de acessibilidade é operacionalizado na literatura de formas muito distintas, nem sempre revelando de facto as condições potenciais que um indivíduo tem para aceder aos destinos que deseja pelos vários modos de transporte. Neste sentido, apresenta-se o conceito de ‘disparidade de acessibilidade global’, um modelo que explicitamente compara as condições de acessibilidade por vários modos de transporte em várias escalas geográficas, revelando assim as verdadeiras condições de acesso que um indivíduo tem quando localizado em determinado local de um território.

1.3 Objectivos:

Com esta pesquisa propõe-se os seguintes objectivos:

Geral:

Analisar a acessibilidade geográfica da Universidade de Cabo Verde percebida pelos estudantes de Santiago e identificar as áreas mais acessíveis.

Específicos:

- Estudar a acessibilidade do ponto de vista de opinião dos estudantes, em relação ao tempo e custo gastos no percurso e a distância percorrida;
- Produzir mapas sínteses de acessibilidade;
- Examinar a acessibilidade em função da distância, tempo e custo de deslocação.
- Identificar as áreas mais acessíveis em relação à universidade;
- Comparar as acessibilidades de dados de opinião e dados reais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico é o suporte fundamental para elaboração de trabalhos de pesquisa, na medida em que é suportada numa extensa revisão bibliográfica sobre o assunto da pesquisa, neste caso acessibilidade. Neste capítulo, com subsídio de vários autores, vai-se debruçar sobre diferentes aspectos de acessibilidade, através dos seguintes subcapítulos: conceito de acessibilidade, os indicadores de acessibilidade, os índices de acessibilidade, a rede de transporte e acessibilidade, a distância relativa e acessibilidade, a medição de acessibilidade, componentes de acessibilidade espacial, sintaxe espacial e a análise de acessibilidade e importância de acessibilidade.

2.1 Conceito de Acessibilidade

Neste ponto, ambiciona-se analisar os conceitos de acessibilidade na perspectiva dos diferentes estudiosos da matéria, a diferença entre acesso e acessibilidade, entre acessibilidade e mobilidade, acessibilidade como indicador do espaço relativo e que reflecte o espaço construído e percebido, os tipos de acessibilidade e os factores que condicionantes de acessibilidade.

A acessibilidade é um tema que vem merecendo paixão de inúmeros investigadores, existindo vários trabalhos sobre o tema, muitos dos quais vamos referenciar ao longo desta pesquisa.

Na literatura são encontradas várias definições do termo acessibilidade. A primeira definição do termo ainda hoje utilizada em planeamento de transporte foi realizada por HANSEN em 1959, que definiu acessibilidade como potencial de oportunidades de interacção. Para o autor, “em termos gerais, acessibilidade é uma medida da distribuição espacial das actividades em relação a um ponto, ajustadas à habilidade e desejo das pessoas ou firmas em superar a separação espacial” (SALES FILHO, 1996, apud Cunha et al. s/d:750)

Ao longo do tempo, o conceito de acessibilidade vem sendo desenvolvido e debatido por profissionais de diversas áreas do conhecimento. A essa dimensão interdisciplinar é

um dos primeiros problemas que se encontra para definir o conceito de acessibilidade. O conceito de acessibilidade está relacionado com a disponibilidade de oportunidades oferecidas ao indivíduo para o seu acesso à cidade, acesso tal que tem que ser atribuído condições viáveis de mobilidade, tanto para indivíduos em sãs condições físicas, quanto para indivíduos com necessidades especiais, enfim a população em geral que desfrutará desse acesso (Grupo PET-Geografia, s/d): 2 e 8).

O dicionário “Aurélio” define acessibilidade como algo ou pessoa de acesso fácil. Em sua origem, a acessibilidade esteve tradicionalmente preocupada com a facilidade com que se aceda e se interage com o ambiente físico, o advento da sociedade de informação viu o conceito de acessibilidade a evoluir de modo a levar em consideração as novas realidades (Roy, 2006:4).

Segundo Kwan, a natureza do acesso às oportunidades é radicalmente diferente no mundo físico pois, no ciber espaço, a interação entre os indivíduos depende mais da disponibilidade dos recursos de comunicação do que do tempo e dos recursos necessários para superar a separação física (Ibidem).

Para Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamentos e elementos urbanos (Grupo PET,s/d:9). Este conceito analisa acessibilidade do ponto de vista da percepção.

Sanches (1996) citado pelo mesmo grupo admite que acessibilidade é considerada um factor que permite avaliar a facilidade de acesso da população de uma determinada área às oportunidades de emprego e aos equipamentos sociais da cidade (Idem:10).

Outro conceito é o de que acessibilidade é uma medida da facilidade de um indivíduo em perseguir uma actividade de um tipo desejado, em locais desejados, por um desejado modo e num desejado tempo (Bhat; Kochel Man; Chen; Handy; Mahmassani; Weston, 2000; citados em PET, s/d:10).

Para Ingram (1971) a acessibilidade pode ser definida como uma característica inerente de uma área com relação à *superação de uma fonte de fricção* que se verifica

especialmente (por exemplo, tempo e distância). Davidson (1995) acrescenta que esta fonte de fricção leva em consideração as *características do sistema de transporte, a atractividade de cada área e o custo percebido para realização da viagem*, podendo ser um factor determinante na distribuição de actividades numa dada área. A esta definição de acessibilidade como medida de esforço para se transpor uma separação espacial, Raia Jr *et al* (1997) completa que a acessibilidade torna possível o acesso dos indivíduos aos locais de emprego, lazer, estudos, equipamentos públicos etc, e é função tanto do uso do solo quanto das características do sistema de transportes. (Cunha et al. (s/d:750)

Para Lima Neto (1982), citado em (Cunha et al. s/d:751), a acessibilidade é tida como um índice de qualidade locacional de actividades. Indica a maior ou menor facilidade de alcançar as oportunidades oferecidas, levando em consideração as características do sistema de transporte, a quantidade de actividades que podem ser alcançadas e a localização dessas actividades,

Autores como (WHO & MSH, 2001 & Luiza, 2003)¹ definem o acesso como grau de ajuste entre as necessidades e os recursos ofertados pelo sistema, englobando a disponibilidade, a acessibilidade, a adequação, a capacidade aquisitiva e a aceitabilidade. Definiram a disponibilidade como a relação entre o tipo e a quantidade de produtos e serviços necessários e oferecidos; a acessibilidade como à existência dos serviços no lugar e momento em que é solicitado pelos usuários; a adequação, a forma como se planeia a destinação dos recursos para fornecimento dos serviços e a habilidade dos usuários de adequar-se aos momentos; a capacidade aquisitiva como a correlação entre preços de produtos ou serviços e a capacidade dos usuários em pagá-los; a aceitabilidade como ajuste entre as características dos produtos e serviços e as expectativas e necessidades dos usuários. Acrescentaram que a acessibilidade geográfica dos serviços é outro factor importante e que neste aspecto se deve levar em consideração o tempo de viagem e a distância entre a localização dos bens e a residência do usuário.

¹ Título do documento: Avaliação do processo de selecção de medicamentos e do acesso àqueles não padronizados nos municípios catarinenses – fonte não identificado.

Os autores destacam os factores tempo de viagem e distância da residência e localização dos bens. A clarificação destes conceitos nos permitem avaliar no final do trabalho se existe ou não o acesso geográfico em relação à universidade, através do tempo de viagem, distância e custo.

O acesso é visto como a disponibilidade de serviços no momento e lugar em que o usuário deles necessita (Camarano, 2006:3). Acesso pode ser também considerado como algo adicional à mera presença ou disponibilidade do recurso em um lugar ou em dado momento. “incluye aquellas características del recurso que facilitan u obstaculizan la utilización por parte de los clientes potenciales” Donabedian (1998) citado por Camarano (2006).

Cláudio e Lobo (2000:123-200) definiram acessibilidade como sendo, maior ou menor facilidade com que se pode atingir um determinado lugar, ou seja, o grau de facilidade com que se alcança determinado local a partir de determinada localização. Reforçaram ainda que em termos de transporte, define-se como a qualidade que um lugar possui relativamente à sua posição numa rede de transporte.

Eles afirmam ainda que a acessibilidade de um lugar está associada ao relevo de uma região, na medida em que a construção de vias de comunicação e o desenvolvimento dos transportes estão-lhe intimamente ligados. Reforçaram ainda que este factor reduz ou aumenta o acesso a um determinado lugar central (Idem:212).

A acessibilidade é considerada um aspecto essencial da análise urbana, pode-se dizer que ela está relacionada com a densidade populacional, com o preço da terra, com a localização de funções e o uso do solo e com as alterações na morfologia urbana. Definida usualmente como “a capacidade de acesso de um ponto com relação aos demais”, a acessibilidade também depende da existência de atracção de determinados pontos com relação aos demais. A acessibilidade depende, fundamentalmente, dos factores distância e atractividade (Koch, 2004: 15-16).

De acordo com Jones (1981) a acessibilidade é a oportunidade que um indivíduo, em um dado local, possui para tomar parte em uma actividade particular ou uma série de actividades. Ou seja, a cidade acessível seria aquela que oferece múltiplas

oportunidades para seus cidadãos, não só de caminhos, mas sim de perspectivas de vida (Grupo PET-Geografia, s/d: 11).

Caminhando para uma compreensão de acessibilidade mais próxima da relação dos cidadãos com os elementos urbanos encontra-se em Davidson (1995) que acessibilidade é a facilidade com que cada pessoa, em um dado ponto, pode ter acesso, via sistema de transporte (qualquer que seja o modo ou subsistema de transporte), a todos os outros lugares em uma área definida, levando em consideração as variações de actividades e o custo percebido para atingi-los. O autor propõe ainda uma medida negativa chamada de isolamento. O aumento na acessibilidade implica uma diminuição do isolamento (ou *desutilidade*) de determinado local. Este sistema ou subsistema de transportes pode ser considerado como os próprios pés, um carro, um transporte colectivo, uma cadeira de rodas ou a própria calçada (Ibidem).

Raia Jr. (2000) citado pelo grupo supramencionado define a acessibilidade como uma medida de esforço para se transpor uma separação espacial, caracterizada pelas oportunidades apresentadas ao indivíduo ou grupo de indivíduos, para que possam exercer suas actividades (Ibidem).

Em Sanches (1996) a acessibilidade é considerada um factor que permite avaliar a facilidade de acesso da população de uma determinada área às oportunidades de emprego e aos equipamentos sociais da cidade (Ibidem).

Considerando apenas o acesso geográfico, serviços de saúde acessíveis são aqueles que permitem o deslocamento dos usuários até o ponto de oferta em tempo e custos razoáveis, e com relativa facilidade (Social Exclusion Unit, 2003; Hamer, 2004; apud Amaral et al. s/d:2).

O conceito de Acessibilidade tem sido utilizado num grande número de campos durante as últimas décadas. Desde a literatura referente ao planeamento de transportes e engenharia e um pouco de economia, a acessibilidade surge como um custo recíproco da movimentação de pessoas e bens entre pontos no espaço. Os custos de viagem são centrais porque quanto menos tempo e dinheiro gastos em deslocações, mais locais podem ser atingidos dentro de um determinado orçamento, assim, melhor vai ser a

acessibilidade. Como definido pelos mentores do planeamento de transportes, a acessibilidade é a função de distância e barreira. A deslocação é uma função crítica para uma economia, visto que afecta o movimento das pessoas, bens e serviços, e do próprio desenvolvimento. O tempo que demora a alcançar um determinado local geralmente é definido como “acessibilidade”. Acessibilidade pode ser definida como a possibilidade de interagir ou contactar com uma série de locais oportunos, económica ou socialmente, apesar disto, existem variadíssimas formas em que este conceito intuitivo foi expresso na literatura. Desde 1987 existem definições de acessibilidade de uma forma simplista onde a localização pode ser alcançada por outros locais, mais tarde, nos anos 90 o conceito de acessibilidade começa a ser utilizado nas políticas de desenvolvimento rural como um indicador de dependência rural e como uma variável nas análises de localizações (Farrow & Nelson, 2001, apud Santos, 2008:17).

No debate do desenvolvimento urbano sustentável, associam-se elementos físicos (do espaço construído) ao comportamento humano, nomeadamente a padrões de mobilidade dos indivíduos. De acordo com a trilogia do espaço de Lefebvre (1991), pode-se reequacionar esta associação como uma relação entre ‘espaço concebido’ e ‘espaço vivido’, pelo que se argumenta que o ‘espaço percebido’ está excluído deste relacionamento. Assim, argumenta-se que para a compreensão de padrões de mobilidade (espaço vivido) é necessário compreender não só o espaço concebido (forma urbana) mas também o espaço percebido. Este espaço percebido pode ser encarado como um ‘espaço relativo’ porque irá representar não apenas os elementos físicos e concretos do território mas também a forma como os indivíduos os percebem e com eles se relacionam. No limite, cada indivíduo criará um espaço percebido único, se bem que se possa assumir que, tal como acontece com a mobilidade, indivíduos com idades semelhantes, do mesmo género, com o mesmo estilo de vida e com características socioeconómicas semelhantes tenderão a apresentar um espaço percebido semelhante (Vale, 2010:3).

Sugere-se assim que o conceito de acessibilidade seja utilizado como um indicador do espaço relativo, uma vez que acessibilidade de um local reflecte simultaneamente as condições do espaço construído (a localização e distribuição das oportunidades) e simultaneamente aspectos ‘invisíveis’ desse mesmo local, como as características dos sistemas de transporte, isto é, os seus custos, velocidade de circulação e tempos de

percurso, frequência e horário de funcionamento. Adicionalmente, como a acessibilidade pode ser medida segundo uma perspectiva individual ou uma perspectiva de um local (Horner, 2004) representando assim um aspecto da situação de um local no seio de uma região (Harris, 2001), torna-se extremamente útil para a explicação de padrões e comportamentos de mobilidade (Vale, 2010:4).

De uma forma explícita ou implícita, as políticas de promoção de uma forma urbana sustentável e medidas que lhes estão associadas têm por objectivo equilibrar as condições de acessibilidade proporcionadas por diversos modos de transporte, nomeadamente entre o automóvel e outros meios de transporte, tanto para aceder a oportunidades locais como regionais. Tomando por base os aspectos da ocupação e uso do solo identificados na literatura das relações entre usos do solo e padrões de mobilidade (Stead & Marshall, 2001), torna-se claro que todos eles irão alterar as condições de acessibilidade de um local (Ibidem).

Segundo Dunham (s/d) a mobilidade é definido por alguns autores (Ettema, 1997; Hall, 1994 & Vasconcellos, 1998) como sendo a qualidade de movimentar-se, ou seja, como algo será transferido de um ponto ao outro. Para se diferencia de acessibilidade, os referidos autores definem-no como sendo as formas pelas quais algo poderá ser deslocado ou melhor ainda de que forma poderá haver movimentação entre dois pontos, e que constitui um conjunto de oportunidades de acesso a determinadas actividades oriundas das necessidades dos vários grupos sociais.

Os citados autores afirmam ainda que os conceitos de mobilidade e acessibilidade são fundamentais no planeamento e que colocam o tomador de decisão o mais próximo das questões cruciais e faz procurar por soluções que nem sempre passam pela sofisticação tecnológica e que o planeamento urbano gira em torno desses dois eixos centrais, que são cruciais na implantação de itens como moradias, saneamento básico, saúde, educação, logística comercial e regramento do uso do solo.

Levy (2001), citado em Mondardo (2009:62) define mobilidade urbana como “relação social ligada à mudança do lugar, isto é, como conjunto de modalidades pelas quais os membros de uma sociedade tratam a possibilidade de eles próprios ou outros ocuparem sucessivamente vários lugares”.

Baud, Bourgeat e Bras (1999 pp.187,236,353) definem mobilidade como mudança de posição geográfica, social ou profissional e que a mobilidade geográfica é a deslocação no espaço, temporária e de curta duração, que por vezes se realiza por motivos profissionais e se exprime por um movimento e acessibilidade de um lugar como distância que vai da zona de implantação da indústria à redes de transportes, ressaltando que acessibilidade de um lugar é tanto maior, quanto menor for o custo e o tempo necessário para alcançar esse lugar. Ressalva-se aqui os factores de acessibilidade custo e tempo.

Machado (2008:103) é de opinião que o conceito correlato ao conceito de acessibilidade é o conceito de mobilidade, mas que a mobilidade refere-se a capacidade de se movimentar entre os diferentes locais de actividades, salientando que a mobilidade envolve pessoas ou cargas, que necessitam do material rolante (no caso de veículos terrestre) somado ao sistema de transporte ou simplesmente dos pés do usuário, e sua unidade de medida pode ser viagens por habitantes. O autor esclarece que a acessibilidade diz respeito aos lugares e a mobilidade diz respeito às pessoas. Ou seja, lugares são acessíveis, pessoas possuem mobilidade (desejo, capacidade e possibilidade de se movimentar pelo sistema de transporte). Afiança que a mobilidade está relacionada com os deslocamentos diários (viagens) de pessoas no espaço urbano.

O autor reconhece que há uma interface económica desses dois conceitos: a acessibilidade confere valor a terra, enquanto a mobilidade é um indicador de desenvolvimento económico. Porém, conforme alerta Santanna (1995) os conceitos de acessibilidade e de mobilidade são diferentes. Mobilidade é a capacidade de o indivíduo deslocar-se, e uso que esse indivíduo faz dessa capacidade. Acessibilidade, por sua vez, está geralmente relacionada com a oportunidade que um indivíduo tem de participar de uma actividade particular, alcançando um determinado destino ou actividade, e isto é usualmente expresso matematicamente pelo índice de acessibilidade (Santanna, 1995 & Mouette, 1998, apud Machado, 2008:103).

A acessibilidade dos bens e serviços é um factor de fundamental importância para que a equidade seja concretizada. A acessibilidade deve ser garantida do ponto de vista geográfico, por meio do adequado planeamento da localiza dos bens e serviços. É

preciso portanto, dar importância também à distância percorrida, ao custo disso e ao tempo que se gasta com deslocamento. (Unglert, 1990) citado em (Gonçalves et al. 2006:9).

Aristides et al. (2009:45), definem os seguintes tipos de acessibilidade:

- Acessibilidade geográfica que se trata da distância da população ao serviço que procura, também designa de acessibilidade topográfica por causa da presença de marcos e declives;
- Acessibilidade organizacional que se relaciona com factores ligados à demora na obtenção do serviço, tipo de horário, turnos de funcionamento, tempo de ser atendido, características do agendamento, modalidades de produção, adequação do quadro do pessoal, das instalações, dos equipamentos e da integração dos serviços;
- Acessibilidade sociocultural que se relaciona com a percepção que se tem do serviço, o medo, dificuldade de comunicação, vergonha de ser discriminado, etc.
- Acessibilidade económica que acontece quando os serviços não conseguem suprir a demanda, obrigando o indivíduo a investir recursos financeiros, incluindo perdas do dia de trabalho, o que fazem com que pessoas deixam de procurar o serviço.

Na mesma linha de ideia, Azevedo (2007:117) defende que esses quatro tipos de acessibilidade funcionam como elementos facilitadores e dificultadores do acesso, exemplificando que são facilitadores quando, na dimensão geográfica, relaciona-se com a proximidade da unidade ao local de moradia dos usuários. Na dimensão organizacional ao vínculo e à relação profissional-usuário, bem como na prioridade dada as pessoas com NEE (Necessidades Educativas Especiais), idosos etc. Na dimensão sociocultural, à convergência entre a percepção dos usuários e dos trabalhadores a respeito da importância da participação na organização e no planeamento de acções. E na dimensão económica quando a oferta está ao alcance do poder de compra dos usuários.

Para este trabalho, vai-se ter em conta apenas acessibilidade geográfica, uma vez que é este o objecto de estudo.

Alguns autores distinguem duas classes de acessibilidade: sócio-organizacional e geográfica. A organizacional agrupa “todas las características de los recursos que no son de carácter espacial y que facilitan u obstaculizan los esfuerzos del cliente para obtener la atención.” E a geográfica “se refiere a la fricción del espacio, que es una función del tiempo y la distancia física que debe recorrerse para ser atendido. Es la posibilidad supone algo más que la mera existencia o disponibilidad de recursos en momento adecuado” (Donabedian, 1998; Aday & Andersen, 1992), citados por Camarano, 2006:11).

Vasconcellos (2001) citado em Pereira (2008) avalia a acessibilidade a partir da oferta de linhas de transportes públicos para os usuários frequentes e da densidade de vias para os usuários de automóveis privados, o que determina o tempo de espera e de viagem.

Por sua vez, Sousa (2003:40) citado em Pereira (2008) afirma que a acessibilidade é o acesso fácil, qualidade do que é acessível. A falta de acessibilidade no transporte colectivo está associada às grandes distâncias e longas viagens. O tempo é o movimento ou a ocasião apropriada para que um facto se realize. A pouca acessibilidade no transporte está associada ao tempo excessivo de execução de uma viagem. Trata-se da relação tempo espaço.

A acessibilidade está relacionada à oportunidade que um indivíduo em uma dada localização possui em tomar parte em uma actividade particular ou conjunto de actividades. É uma função da mobilidade do indivíduo, da localização espacial das oportunidades em relação ao ponto de partida do indivíduo, dos períodos nos quais o indivíduo está apto a participar na actividade e dos períodos nos quais a actividade está disponível (Jones, 1981), citado por Cunha et al. s/d:751).

Para o referido autor a acessibilidade envolve uma combinação de dois elementos: a localização de destinos que se pretende alcançar numa área e as características da população residente, a distribuição geográfica e intensidade das actividades económicas.

Acessibilidade é um termo aplicado em diversas áreas do quotidiano, pode ser definida das várias formas. Em contraste com a noção de mobilidade relacionada com a facilidade do movimento, que pode facilmente ser operacionalizado, a acessibilidade é associada à facilidade de chegar a um determinado local de oportunidades desejado (Levine & Grado, 2002), citados em Gonçalves (2009:47).

Autores como Genrs e Eck (2001) argumentam que a definição do conceito acessibilidade depende do objectivo para o qual se destina. O termo acessibilidade pode ser entendido como o grau relativo a facilidade com que se pode atingir um determinado local a partir de um outro, ou seja a facilidade que se pode atingir uma freguesia de oferta de ensino a partir de uma procura, efectivando-se em termos de distância (Gonçalves, 2009:47).

O referido autor entende que a acessibilidade depende inevitavelmente da existência de adequada rede viária que assegure a ligação das pessoas aos locais onde são disponibilizados os mais variados serviços. Acrescenta ainda que as redes viárias são estruturas que interligam os espaços territoriais que imprimem progresso ou estagnação consoante a sua eficiência. Garante que deste modo, a distância e a acessibilidade são fundamentais para a mobilidade geográfica das populações e seus bens, constituem uma necessidade básica para o desenvolvimento socioeconómico das regiões e dos países em geral (Idem:48).

A acessibilidade e o grau de dispersão dos equipamentos assumem um papel extremamente importante na discussão da localização dos equipamentos. No entanto, e uma vez que os meios são escassos, é de se esperar que certos equipamentos terciários designadamente os que representam elevados investimentos financeiros e que têm uma procura relativamente baixa, não se encontram muito disperso. Este é por exemplo, o caso das universidades, dos grandes equipamentos hospitalares, de espaços vocacionados para espectáculos, desportivos ou modalidades desportivas altamente especializadas e com o elevado índice tecnológico (estádios, autódromos, aeródromos, estâncias de esqui na neve, etc. (Cadima et al. 2002:4).

A localização dos serviços converge para um sistema de lugares centrais, sendo que estes apresentam condições, nomeadamente em termos de acessibilidade, que garantem a iniciativa privada volumes mínimos de procura compensadores aos investimentos públicos e níveis de utilização que justifiquem (Ibidem).

A variável acessibilidade tem sido uma variável extremamente importante no estudo da localização dos equipamentos, quer comerciais, quer de prestação de serviços. Esta variável deve ser fortemente ponderada, devendo ser vista nas suas vertentes de quantidade e qualidade das vias de comunicação (viária, ferroviária, fluvial e aérea). Aqui, deverão também considerar-se como a distância a percorrer para aceder aos equipamentos, bem como os meios de transportes existentes para o fazer. Quando se fala de serviços, está-se a englobar-se uma grande diversidade de equipamentos e estruturas, os quais condicionam a sua localização (Cadima et al. 2002:15).

A acessibilidade significa acesso a determinado espaço e implica no potencial de movimento, presença de pessoas e uso dos espaços (Reis et al. 2004:2).

Outros autores procuram diferenciar mobilidade de acessibilidade de uma forma mais ou menos explícita. Vasconcellos (2001), citado em Mondardo (2009:65-66) afirma que a mobilidade e acessibilidade são uma relação complexa que permitem analisar as diferenciações no uso e na produção do espaço urbano, definindo a acessibilidade como a mobilidade para realização das necessidades, ou seja, que não é simples movimentar-se, mas chegar aos destinos desejados.

“A acessibilidade descreve a facilidade com que um vértice pode ser alcançado a partir de qualquer outro vértice na rede. Um vértice é acessível na medida em que a distância que o separa de todos os demais é pequena – quanto mais próximo aos demais de um vértice estiver, maior a acessibilidade” (Faria, 2002:39).

Em resumo, pode-se verificar que a acessibilidade é definida por diferentes autores como sendo:

- potencial de oportunidades e interação;
- medida de distribuição espacial das actividades económicas em relação a um ponto;
- disponibilidade de oportunidades oferecidas ao indivíduo;

- facilidade em aceder algo ou atingir um lugar;
- o menor custo e tempo gasto e menor distância entre a localização dos bens e residência;
- existência dos serviços no lugar e momento que é solicitado pelos usuários;
- alguns diferenciam acesso de acessibilidade, entendendo aquele como disponibilidade de recursos a um lugar e este como oportunidades oferecidas;
- em termos de diferenciação com a mobilidade, alguns autores entendem que a mobilidade relaciona-se com a facilidade de movimento enquanto a acessibilidade associa a facilidade de chegar a determinado local de oportunidade desejado.

No que diz respeito a importância, vários autores referenciados são de opinião que acessibilidade constitui uma necessidade básica para o desenvolvimento das regiões e é fundamental no planeamento urbano e transportes, bem como factor de equidade.

Na opinião dos autores, a acessibilidade é o indicador do espaço relativo e reflecte o espaço construído e percebido. O espaço percebido inclui características do sistema de transporte, seus custos, velocidade de circulação, tempos de percurso, frequência e horário de funcionamento, tempo de espera e viagem. Para os mesmos, o espaço construído tem a ver com a localização e distribuição das oportunidades.

Analisa-se os seguintes tipos de acessibilidade:

- geográfica que faz ligação espacial em relação aos bens, em termos de distância;
- organizacional que tem a ver com a organização dos serviços;
- sociocultural relacionada com a percepção que as pessoas têm das instituições;
- económica ligada sobretudo aos investimentos de recursos financeiros.

Como factores condicionantes de acessibilidade, salientou-se o relevo da região, a localização dos bens e serviços em relação às vias de comunicação, a rede de transportes, custo, tempo gastos nas deslocações, a construção das vias de comunicação, a atracção das áreas, o custo percebido na realização das viagens, a distância e as condições de mobilidade. Para este trabalho toma-se como maior acessibilidade o menor custo financeiro e menor tempo gastos na deslocação, assim como menor distância.

2.2 O Indicador de Acessibilidade

A acessibilidade às actividades certamente constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento socioeconómico e cultural de uma cidade ou região uma vez que o acesso físico das pessoas aos lugares ou actividades ocorre por meio do transporte. A forma como ocorre a interacção entre transporte e uso do solo é que determina uma maior ou menor acessibilidade. Deseja-se descrever, neste ponto, os principais indicadores de acessibilidade, com destaque para a rede de transporte, a demanda de viagens, o sistema de transporte e o uso do solo.

Os principais indicadores de acessibilidade segundo diferentes autores estão relacionados com: o indicador de desempenho de transportes (Sanches, 1996); a eficácia de redes estruturais de transporte urbano (Sales Filho, 1996); a determinação do impacto de projectos de transportes na acessibilidade ao emprego (Arruda, 1997); a localização de sistemas educacionais e acessibilidade a sistema de saúde (Almeida, 1999); a localização e as características da população residente, a distribuição geográfica e intensidade das actividades económicas (Tagore & Sikdar, 1995); a atractividade de cada área e o custo percebido para realização da viagem (Davidson, 1995); superação de uma fonte de fricção que se verifica espacialmente (por exemplo, tempo e distância) (Ingram, 1971); a aptidão da mobilidade do indivíduo (Jones, 1981); o controlo de território, características físicas do pavimento (principalmente, no que diz respeito à acessibilidade de deficientes físicos) e orientação espacial (Carpman & Grant, 2002); (ambos referidos por Cunha et al., s/d:750-751; Reis et al. 2006: 2171).

Neste aspecto, Sales Filho, (1996, apud Cunha et al. s/d:750), considera que alguns dos principais problemas urbanos actuais podem estar associados com o grau de acessibilidade de uma área, como por exemplo, as dificuldades postas pelo crescimento populacional em termos da viabilização da expansão habitacional e da geração de empregos, uma vez que a atractividade habitacional depende da disponibilidade de infra-estrutura básica como também da acessibilidade entre a residência e as demais actividades urbanas. No caso da geração de empregos, a dificuldade de acesso da população ao local de trabalho pode inibir a possibilidade de instalação de muitos tipos de empresas e serviços.

Apoiando na ideia do mesmo autor, Cunha et al. (s/d:750) consideram que ao haver a necessidade de participar das actividades urbanas e existindo entre elas uma separação espacial, o sistema de transporte adquire extrema importância para o funcionamento da cidade, pois confere à população a capacidade de deslocamento no meio urbano. O sistema de transporte também constitui um factor de indução ou limitação do desenvolvimento da cidade conforme sua eficácia em proporcionar esta facilidade de contactos e aproximação das actividades. Contudo, sua eficácia está directamente relacionada com o grau de compatibilidade entre as características da rede de transporte e da distribuição espacial das actividades.

Para Cunha et al. (s/d:751) citando Jones (1981) a acessibilidade está relacionada à *oportunidade* que um indivíduo em uma dada localização possui em tomar parte em uma actividade particular ou conjunto de actividades. É uma função da mobilidade do indivíduo, da localização espacial das oportunidades em relação ao ponto de partida do indivíduo, dos períodos nos quais o indivíduo está apto a participar da actividade e dos períodos nos quais a actividade está disponível.

Segundo Tagore e Sikdar (1995), a acessibilidade envolve uma combinação de dois elementos: a *localização de destinos* que se pretende alcançar numa área e as *características da rede de transportes* que une os locais de origem e destino, e também deve considerar a *localização e as características da população residente, a distribuição geográfica e intensidade das actividades económicas*, citados por Cunha et al. (s/d:751).

Acessibilidade diz sobre a maior ou menor facilidade em se ter acesso a um determinado espaço e está relacionada a um conjunto de aspectos, dentre os quais, controle de território, características físicas do pavimento (principalmente, no que diz respeito à acessibilidade de deficientes físicos) e orientação espacial. Sem desconsideração da importância dos demais aspectos, a orientação espacial tem sido reconhecida como um aspecto fundamental da acessibilidade em edifícios complexos e espaços urbanos (p.ex. HAQ, 1999). Orientação espacial significa conhecimento sobre onde se está e sobre como chegar a um lugar de destino (CARPMAN; GRANT, 2002, apud Reis; Marquette & Lay, 2006: 2171).

Ainda sobre orientação espacial, (Reis; Marquette & Lay, 2006:1271) apresentaram as ideias HAQ; Passini; Hanson; Hillier; Dgu e Erkip nos seguintes moldes:

“A orientação espacial tem estado associada a características dos espaços tais como, existência de referências, sinalização e configuração (HAQ, 1999; PASSINI, 1992). A configuração espacial entendida como o sistema de relações espaciais envolvendo três ou mais espaços (HILLIER; HANSON, 1984), parece desempenhar um papel relevante na orientação espacial e, logo, na acessibilidade em edifícios complexos e espaços urbanos, conforme revelado por alguns estudos (p.ex. DOGU; ERKIP, 2000; HAQ, 1999). Hillier menciona a propriedade da análise configuracional em ‘...permitir ao projectista pensar de maneira mais efectiva sobre a relação de padrões existentes e novos, e em geral sobre a relação das partes e dos conjuntos nas cidades.’ (HILLIER, 1996, p.134)”.

O potencial de acesso também pode indicar o potencial de orientação espacial no conjunto, isto é, conjuntos com maior potencial de acessibilidade também teriam maior potencial de orientação espacial, já que, a orientação espacial pode ser entendida como uma condição para se ter acesso a determinado local. (Reis; Marquette & Lay, 2006:1271)

A acessibilidade espacial é determinada pela localização geográfica da origem em relação à de destino, e pelas facilidades de transporte disponíveis para conseguir alcançar esse mesmos destinos. A acessibilidade é também influenciada por factores sociais, tais como, o conhecimento e informação, e factores económicos desde o início da utilização dos transportes e facilidades de comunicação pois estão normalmente associados a alguns custos monetários. Apesar de ser um pouco difícil incorporar estes factores económicos explícitos, em modelos espaciais, o peso selectivo de um mercado pode implicar a dimensão social e económica de outro (Farrow & Nelson, 2001citados por Santos, 2008:17).

A avaliar a ‘disparidade de acessibilidade global’ de um local como um modelo da situação relativa e comparativa desse local. A disparidade de acessibilidade é um indicador que tem por base a eficiência energética dos diversos modos de transporte, reflectindo assim o hiato entre a acessibilidade em modos de transporte menos eficientes

(automóvel particular) e a acessibilidade em modos de transporte mais eficientes (modos suaves e transportes públicos) (Kwok & Yeh, 2004). Esta diferenciação entre modos de transporte para cálculo da acessibilidade é essencial, uma vez que o resultado é completamente distinto para cada modo de transporte (Vale, 2010:5)

Silva et al. 2007, afirmam que existe um conjunto de indicadores de acessibilidades, encontrados na literatura técnica, que se apresentam em categorias distintas, tais como:

- Indicadores definidos por atributos da rede de transporte - incluem elementos relacionados exclusivamente à rede de transportes. A variável mais utilizada para definição deste tipo de indicadores é a percepção do custo de viagem, normalmente definida pela distância percorrida. Tal escolha é totalmente compatível com o estudo de deslocamento de pedestres, pois a variável tempo de espera (custo generalizado) não é significativa quando a capacidade viária não impõe restrição de impedância.
- Indicadores definidos pela demanda de viagens – onde o número de viagens (demanda observada e prevista) é elemento principal na definição de acessibilidade (Jones e Zakaria apud Joaquim, 1999). Trata-se de uma análise interessante da eficiência da oferta de transportes quando compara as probabilidades de ocorrência de uma viagem pela demanda de viagens e o número de oportunidades disponíveis.
- Indicadores definidos pela oferta de transporte - relacionam número de rotas de transporte colectivo, frequência do serviço e área. O estudo de Bruton (1979) relaciona frequência de ônibus por área das zonas de tráfego. Joaquim (1999) comenta que outros autores relacionam a acessibilidade ao número de lugares oferecidos no transporte colectivo.
- Indicadores que empregam dados agregados do sistema de transporte/uso do solo - são indicadores que definem medidas de contorno que descrevem o sistema de transporte / uso do solo do ponto de vista do usuário. Joaquim (1999) faz uma revisão dos estudos e aponta que a acessibilidade pode ser expressa em termos da quantidade de actividades que podem ser alcançadas dentro do limite fixado (tempo de alcance) – apud (Silva et al. 2007 :3)

Nos indicadores de acessibilidade, pôs-se a tónica no sistema de transporte como elemento vital para assegurar acessibilidade, a distribuição espacial das actividades em relação as redes de transporte, a orientação espacial entendida como conhecimento de onde se está e sobre como chegar a um lugar de destino, as características da população residente, a localização geográfica da origem em relação ao destino, a influência dos factores económicos e sociais, salientando que a falta de acessibilidade pode constituir graves problemas urbanos.

2.3 Índice de Acessibilidade

Pretende-se aqui examinar os tipos de índices de acessibilidade, tais como, índice de separação espacial, índice gravitacional, índice de acessibilidade relativa, de acessibilidade integral, de acessibilidade total, de acessibilidade agregada e desagregada, índice de acessibilidade local e regional.

De acordo com Pooler (1995, apud Machado, 2008:96) os índices de acessibilidade são conhecidos por seu importante papel nos campos de distribuição de viagens, análise da situação e posicionamento geográfico de indústrias e estabelecimentos comerciais, planeamento urbano, etc.

Para Lee e Goulias (1997, apud Machado, 2008:96), os índices mais comumente usados podem ser classificados em simples medidas de separação espacial, em medidas do tipo gravitacional e medidas isocrónicas (“sochronic measures”).

- Índice de separação espacial é o tipo de índice que leva em consideração apenas os aspectos físicos, como medidas de distância ou tempo. Usa simplesmente o somatório das separações espaciais como medidas de acessibilidade. Não são considerados factores de atractividade, como oferta de empregos ou população. A separação espacial entre dois lugares pode ser medida pela distância (na rede de transporte ou caso seja usada a distância euclidiana a rede de transporte é simplificada para a rede de caminho mais curto), pelo tempo de viagem, ou através do custo generalizado (todos os desembolsos percebidos pelo viajante para uma dada viagem). Apesar de não apresentar fundamentação comportamental, esse índice é operacionalmente simples e os resultados são fáceis de serem interpretados (Lee & Goulias, 1997 & Silva et al. 2000; apud Machado, 2008:97).

- Índice gravitacional foi criado originalmente por meio de uma analogia com a lei Gravitacional de Newton. Baseiam-se no conceito de atractividade e interacção entre dois locais, ou seja, consideram um factor de interacção espacial. Os índices gravitacionais ponderam as oportunidades existentes em um destino pela separação espacial da origem ao destino (Lee & Goulias, 1997; Ming Lai & Lilian, 2000). Segundo Mikkonen e Luoma, (1999) a “popularidade” das medidas gravitacionais é explicada pelo facto de que a interacção espacial é um fenómeno multifacetado e especialmente na economia regional. A atractividade usada para formular o índice gravitacional de acessibilidade pode ser: número de empregos, população, renda, número de empresas, etc., dentro de uma região do estudo (Machado, 2008: 97).

Para Raia Júnior (2000), apud Machado (2008: 97-98), um índice de acessibilidade do tipo gravitacional incorpora o desempenho de um sistema de transporte e a distribuição das actividades de uso do solo na área em estudo por incluir uma medida de atractividade (benefício) de cada destino potencial e pondera cada destino pelo seu custo de viagem associado. Por esse motivo, ele é particularmente um critério apropriado para avaliar o serviço disponibilizado pelo sistema de transporte.

Medidas isócronas são indicadores, as vezes chamados “medidas de oportunidades cumulativas”, medem o nível de acessibilidade de um lugar de acordo com o número de oportunidades que podem ser alcançado dentro de um dado valor de tempo de viagem “x” (Lee, 1997 & Raia Júnior, 2000; apud Machado, 2008:98).

Ingram (1971) refina o termo acessibilidade em acessibilidade relativa e acessibilidade integral, e define dois tipos de índices:

- Índice de acessibilidade relativa é o grau de conexão entre dois pontos (lugares) da mesma superfície (área). A acessibilidade relativa de dois pontos, um em relação ao outro, pode não ser igual em intensidade. Citou como exemplo a assimetria de distância entre dois pontos localizados em uma rede de transporte formada por vias de sentido único (Ingram, 1971; Allen et al. 1993; apud Machado, 2008:98).

- Índice de acessibilidade integral é definido para um dado ponto como sendo o grau de interconexão (ou comunicação) deste ponto com relação a todos os demais pontos da mesma superfície. A forma operacional da acessibilidade integral de um ponto é o somatório de todos os índices de acessibilidades relativas desse ponto em relação a todos os demais. É a integração do índice de acessibilidade relativa (Ingram, 1971; Allen et al. 1993; apud Machado, 2008:98).

Equação do índice de acessibilidade relativa de Ingram: $A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}$

Onde: A_i é acessibilidade integral do ponto i ; a_{ij} é a acessibilidade relativa do ponto i em relação ao ponto j ; e n é o número de pontos da superfície.

De acordo com Allen et al. (1993) o índice de acessibilidade relativa apresenta o problema de ser uma única medida (tão somente de i em relação à j), e por isso, não é capaz de reflectir o nível de acesso de um dado ponto (sem mencionar uma dada área), que está conectado a muitos outros pontos (por exemplo, multiplicidade de centros residenciais e de emprego). O que significa que não reflecte o nível de acessibilidade de um ponto que está conectado a múltiplos pontos. Para superar esse problema o índice de acessibilidade integral foi concebido.

Cálculo de índice de acessibilidade integral:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^N a_{ij}}{N-1}$$

Onde: A_i é o índice de acessibilidade integral da empresa i em relação a todas as demais empresas;

- i é a empresa de origem; j é a empresa de destino e n é o número de empresas.

O índice de acessibilidade integral pode ser usado para comparar níveis de acesso de diferentes pontos dentro de uma mesma região de estudo, porém não pode ser usado para comparações entre diferentes áreas. Para solucionar esta restrição e para que se obtenha um índice que possa ser comparado entre diferentes áreas é preciso calcular o índice de acessibilidade total (Allen et al. 1993, apud Machado, 2008: 99-100 e 140).

Equação do índice de acessibilidade total:

$$E = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i$$

Onde : E é o índice de acessibilidade total ; A_i é o índice de acessibilidade integral da empresa i em relação a todas as demais empresas;

N é o número de empresas.

O índice de acessibilidade total é, portanto, uma integral normalizada do índice de acessibilidade integral, ou ainda, uma integral dupla normalizada da acessibilidade relativa. Em suma, fornece uma média estimada das distâncias entre dois pontos que são aleatoriamente seleccionados entre os N pontos. O índice de acessibilidade total representa o nível de acessibilidade do sector empresarial (comércio e indústria de pequeno, médio e grande porte) da cidade e permite comparar com o mesmo índice de outras regiões (Allen et al. 1993, apud Machado, 2008:140-141).

Índice de acessibilidade de Lee e Goulias

Lee e Goulias (1997) definem índices de acessibilidade agregada e desagregada. Esses índices podem ser usados como variáveis explicativas em equações de comportamento de viagens. Os índices de acessibilidade propostos pelos autores incorporam o desempenho de um sistema de transporte e a distribuição das actividades de uso do solo, isto é, incluem em sua formulação uma medida de atractividade para cada destino potencial com o seu destino de custo associado.

Para esses autores, o índice de acessibilidade desagregada utiliza o nível mais desagregado possível, ou seja, trata-se de um índice de “ponto – a – ponto” (“residência – a – local de trabalho”, por exemplo) e todos os possíveis destinos (por exemplo: lojas) de viagem precisam ser incluídos no índice. O índice de acessibilidade desagregada usa a residência de um usuário do sistema de transporte como origem para calcular a separação espacial das oportunidades.

Tal índice pode também reflectir o custo global para se atingir locais de trabalho, shoppings centers, e oportunidades sociais e de recreios. Avançaram ainda que o índice de acessibilidade agregada baseia-se nos resumos de grandes subdivisões geográficas. O índice usa o correspondente centroide (um centro imaginário) da zona de análise de tráfego onde as residências estão localizadas. Esses centroides são origens para o cálculo da separação espacial até as oportunidades. (Lee e Goulias, 1997, apud Machado, 2008:100).

Índice de Handy

Handy (1993) diferencia índice de acessibilidade regional e índice de acessibilidade local. Para este autor, o índice de acessibilidade local depende da proximidade com os centros de actividade localmente orientados. É um índice de acessibilidade medido dentro de uma comunidade e o índice de acessibilidade regional depende de bons *links* (ligações) de transporte para grandes concentrações de actividade regionalmente orientadas. É um índice de acessibilidade para centros regionais de actividades a partir de uma comunidade. Ao se avaliar o índice de acessibilidade regional, as características da comunidade, bem como as características da região em que ela está inserida e a qualidade dos *links* (isto é, o sistema de transporte propriamente dito) entre a comunidade e a região, devem ser levados em consideração (Handy, 1993, apud Machado, 2008:101).

Para se diferenciar níveis, local e regional de acessibilidade é necessário levar em conta três diferentes abordagens para enfrentar a questão:

- A primeira é baseada na localização das actividades. Por exemplo, actividades localizadas até uma determinada distância contribuem para um índice de acessibilidade local, enquanto actividades além dessa distância estabelecida contribuem para um índice de acessibilidade regional.

- Uma segunda abordagem diferencia as actividades por tipo. Por exemplo: uma mercearia contribui para um índice de acessibilidade local, enquanto uma loja de departamentos contribui para um índice de acessibilidade regional.
- A terceira abordagem está associada à voluntariedade, ou seja, a disposição de um indivíduo viajar uma certa distância depende de actividade e da quantidade de actividades no local de destino. Exemplo: uma pessoa se sujeita a viajar uma distância grande para ir a um shopping center, mas não tem a mesma disposição quando pretende ir a uma padaria, a menos que não haja outra opção (Handy, 1993, apud Machado, 2008:102).

Neste item, destacou-se os diferentes tipos de índice de acessibilidade, tais como: os índices de separação espacial, que usam somatório das separações como medidas de acessibilidade, excluindo os factores de atractividade; o índice gravitacional que se baseia no conceito de atractividade e interacção entre dois lugares; medidas isócronas que medem o nível de acessibilidade de um lugar de acordo com o número de oportunidades; índice de acessibilidade relativa que se baseia no grau de conexão entre dois pontos; índice de acessibilidade integral que consiste no somatório de todos os índices de acessibilidade de um ponto em relação a todos os demais pontos; índice de acessibilidade total que fornece uma média estimada das distâncias entre dois pontos seleccionados aleatoriamente entre vários pontos; índice de acessibilidade agregada e desagregada que incorporam o desempenho de um sistema de transporte e a distribuição das actividades do uso do solo; o índice de acessibilidade local medido dentro de uma localidade e índice de acessibilidade regional medido entre a localidade e centros regionais de actividades.

2.4 A Rede de Transporte e Acessibilidade

Começa-se por apresentar alguns conceitos e pressupostos técnicos ligados à rede, faz-se abordagem sobre a constituição das vias, a importância das vias, o impacto do planeamento dos transportes e a influência dos transportes na localização das infra-estruturas.

Toma-se aqui como rede de transporte, um conjunto de vias entre términos e cruzamentos, utilizando o conceito de Bradford e Kent (1987:141) que numa linguagem mais comum significa o início e o fim de uma estrada ou conjunto de estradas que unem os diversos lugares.

Band et al. (1999:430) definem rede de transporte como um conjunto de eixos de circulação, pelo qual pessoas, informações, capitais e bens percorrem uma certa unidade geográfica.

A análise da rede viária como estrutura de interconexão constituída por dois tipos de elementos, ou seja, os pontos ou nós e as ligações entre eles, é fundamental para investigar a questão da hierarquia, da distribuição espacial dos níveis das relações entre local de residência e local de prestação de serviço. Ideia expressa por Oliveira (2005:5).

Na mesma linha de pensamento, Bradfor e Kent (1987:142) afirmam que uma rede compreende vértice ou nós que são pontos de cruzamentos e arco ou ligação que é a ligação directa entre dois vértices. Os referidos autores afirmam ainda que para a descrição e comparação das redes, será necessário reduzi-las a uma forma simples, em que é preservado o padrão básico das ligações e cruzamentos, podendo ser distorcidos o comprimento e a direcção das vias, denominando esta forma simplificada de mapa topológico ou grafo. (Idem:141).

Avançam ainda que para descrição do grafo deve-se ter em conta o número de vértices (v) e o número de arcos (a), sem deixar de lado o subgrafo (s) que eles consideram grafos desligados ou subsidiários. Defendem que para um dado número de vértice, quanto maior for o número de arcos de ligação entre eles maior será a conectividade (Idem:143). Band et al. (1999:431) definem conectividade como as possibilidades de alternativas propostas para atingir diversos nós. Para Machado (2008:86) a rede de transporte é uma das mais importantes redes de infra-estrutura, na medida em que é através dela que a economia da sociedade circula.

A rede viária é de capital importância para transformação da economia de um país. Sem ela a economia permanece fechada. Para Derruau (1982:177) de uma maneira geral, a modernização ou o estabelecimento de uma via de comunicação fazem baixar os preços

das mercadorias das proximidades e a melhoria da circulação é susceptível de criar actividades novas e que por isso, o investimento realizado para construir ou modernizar a via acha-se multiplicado e provocam efeitos induzidos.

A via faz com que surjam casas ou cria aglomerados. A construção das vias depara com grandes obstáculos, nomeadamente os solos, o relevo, a vegetação etc. Considera-se que os solos mais adversos à circulação são os solos pouco firmes, como areias ou muito lodosos. Os terrenos argilosos são piores de tal forma que os caminhos têm que ser desmedidamente largos, para que cada novo veículo possa evitar os buracos, contornando-os. Os melhores são os solos pedregosos, como os das plataformas aluviais (e os regs dos desertos), e os solos rochosos. Estes, se não forem muito desnivelados, proporcionam um apoio sólido ao pé e à roda, e a própria estrada é, em suma, senão uma imitação do solo rochoso (Derruau: 1982:109).

O transporte não é um fim em si mesmo, pois se estabelece a partir de uma necessidade identificada. É utilizado para auxiliar as pessoas no traslado até ao destino que desejam, para que se possam, assim, cumprir o que as fez deixar sua residência. O transporte tem a função de possibilitar ao indivíduo o acesso a lugares diversos, afim de que cumpram diariamente seus compromissos junto à sociedade, como trabalho, saúde, educação, compras, lazer etc. Assim, verifica-se que o estudo do transporte, diferentemente de outros serviços traz consigo a necessidade de se analisar diversas outras actividades, consideradas fins (Silva, 2009:37).

Vasconcelos (1996), apud Silva (2009:37), fez uma analogia da iniquidade em transportes e as classes sociais, mostrando que há reprodução da estrutura de classes sociais e que existe uma apropriação altamente diferenciada do espaço, no sentido de que os estratos de rendas mais elevadas gastam menos tempo por deslocamento, circulam a velocidades mais altas, consomem mais espaços por pessoa e apresentam uma diversidade maior de actividades, viabilizada pela maior disponibilidade de tempo. Enquanto isso, os estratos de renda baixa, circulam mais devagar e desconfortavelmente e dispõem de pouco tempo para actividades não ligadas ao trabalho, ou seja, realizam apenas actividades rotineiras, pura e simples.

Litman (2005) apud Silva (2009:38), enumera alguns impactos equitativos que podem acontecer nas decisões do planeamento de transportes, tais como:

- A qualidade de transporte disponível afecta as oportunidades e a qualidade de vida das pessoas;
- As facilidades, actividades e os serviços de transporte impõem muitos custos indirectos e externos, como o tempo em congestionamentos, o risco de acidentes com os outros usuários do sistema, custo nas infra-estruturas não financiadas pelos impostos pagos pelos usuários, poluição e impactos indesejáveis no uso do solo;
- As despesas com transporte constituem uma parcela significativa do orçamento familiar, dos negócios e do governo;
- As decisões do planeamento de transportes afectam a localidade e o tipo de desenvolvimento da área, como também a acessibilidade, a valorização dos terrenos etc.
- Uma parte significativa da cidade, particularmente as mais movimentadas possui uma melhor estrutura de transportes. Essa infra-estrutura é instalada em uma área geralmente isenta de taxas de alugueis, o que representa um “subsídio oculto” da actividade de transportes;
- Investimentos em transportes são frequentemente utilizados para estimular o desenvolvimento económico e para suporte a outros objectivos estratégicos, proporcionando assim, uma distribuição dos impactos.

Verifica-se então que a análise da equidade em transportes torna-se complicada devido aos tipos diferentes de equidade a considerar, as diferentes maneiras de categorizar as pessoas para a análise, os numerosos impactos e os vários modos de mensurá-los.

Autrim comenta que a falta de mobilidade, provocada por um transporte deficiente, acaba por prejudicar o acesso aos serviços como educação, saúde, diversão e emprego e que as facilidades provocadas pelo mesmo acabam por prejudicar a qualidade de vida das pessoas, como por exemplo, o tempo gasto em um congestionamento para chegar ao trabalho. De igual modo, a falta de um transporte público que atenda lugares inacessíveis para quem não possui um automóvel próprio e precisam deslocar a pé ou de bicicleta. Para Liman, a equidade em transporte refere-se a distribuição dos impactos (benefícios e custos) e o grau com que essa distribuição é considerada como aceitável e apropriada (Autrim, 2007; Litman, 2005; apud Silva, 2009:38).

Os problemas de equidade relacionados à educação e aos transportes podem ser caracterizados por situações onde a distância geográfica, aliada a baixa oferta de transportes, leva os alunos de menor renda a permanecerem mais tempo no veículo e gastarem mais recursos em seus deslocamentos. Isso pode ser um dos factores determinantes na queda de acessibilidade de diferentes grupos sociais à escola, repetência e evasão escolar (Almeida, 1999; apud Silva, 2009:40).

O custo de transporte exerce realmente muita influência na localização das agro-indústrias. Este custo foi tratado com muita relevância tanto na teoria de localização, desenvolvida por Von Thünen, quanto na de Alfred Weber (Vasconcelos, 2003:22).

Abordando as vias de acesso, Alves (s/d:8) considera que a localização próxima a uma estrada de rodagem, uma via-férrea, etc., a proximidade dos centros urbanos, pode determinar menores custos de transportes, restringindo o número de alternativas válidas para a escolha do terreno.

Do estudo feito por Silva (2009) concluiu-se que a ausência do estado, em municípios pequenos, na formulação directa de políticas públicas, e principalmente as de transporte, acaba por criar uma multiplicidade de transportes públicos, por não se conseguir formas harmoniosas de deslocamento. Isso acarreta em uma oferta de transportes precários e que não conseguem atender as reais necessidades dos alunos. No entanto, os alunos continuam utilizando o serviço, por ele ser a única forma de chegarem às unidades educacionais. Sendo assim, preferem se sujeitar às condições adversas do transporte a ter que pagar por uma escola particular (Silva, 2009:40).

Os transportes interferem directamente na equidade de oportunidades, pois sem um transporte adequado é difícil alcançar educação e emprego, visto as dificuldades de locomoção. Grandes tempos de permanência no transporte, como também ruído e desconforto, acabam por esgotar a energia das pessoas, não permitindo assim que estas tenham o mesmo “ponto de partida” de outros indivíduos (Litman, 2007; citado por Silva, 2009:41).

Conforme Feijó (2006) apud Silva (2009:43), o transporte escolar é dever do estado e garantia de acesso e permanência do educando no ambiente escolar. Devido à carência

da população rural e das más condições das estradas, o serviço no meio rural não se torna rentável para os operadores privados, que preferem actuar no meio urbano. Assim, o serviço de transporte escolar rural fica sobre inteira responsabilidade do Estado (Silva, 2009:43).

O transporte escolar é uma extensão da escola e por isso deve seguir as mesmas normas vigentes, além de ser um meio de acesso necessário aos estabelecimentos de ensino, deve ser seguro, eficiente e acessível a todos (Edron, 2007; Galicia, 2005; NSTA, 2005; citados em Silva, 2009:44).

Silva (2009:57), defende que existe uma relação íntima entre a escola e o meio que dá acesso a ela. É de opinião que o baixo rendimento dos alunos, por exemplo, possivelmente pode ser provocado pelo cansaço devido à caminhada por longos trajectos, tanto da casa para o embarque no transporte, como para embarque e ao desembarque, na escola ou nas proximidades dela. E que assim, o transporte para esse segmento da população é necessário quando se aumenta a distância entre a residência e a escola.

Frente aos problemas que a área rural enfrenta em relação à educação, o transporte vem para minimizar aquele que pode ser considerado um dos principais factores que levam à evasão escolar e ao baixo rendimento dos alunos: a distância que o aluno precisa percorrer até à escola (INEP, 2005; Araujo, 2008; citados por Silva, 2009:56).

Silva (2009:57), define transporte escolar rural como aquele transporte gratuito e em veículo exclusivo utilizado por alunos residentes na área rural e que estudam na área rural ou por alunos residentes na área rural e que estudam na área urbana.

Neste item, ficou claro a constituição das vias por vértices ou nós, e arcos, a importância das vias na baixa de preços da mercadoria, na melhoria da circulação, na criação de novas oportunidades e efeitos indutores da construção de uma via.

Do mesmo modo ficou explícito o impacto do planeamento dos transportes, das consequências negativas que a falta ou morosidade do transporte podem ter na baixa

de qualidade do nível de vida e na diminuição da equidade de oportunidades e de acessibilidade. Da influência do custo de transporte na localização das infra-estruturas, da necessidade do Estado assegurar os transportes escolares, particularmente no meio rural, considerando o transporte escolar como uma extensão da escola, na medida em que garante o acesso e a permanência do educando no ambiente escolar.

2.5 A Distância Relativa e a Acessibilidade

Sobre a distância relativa e acessibilidade, aspira-se analisar as variáveis na medição da distância relativa, as formas da medição da distância, as relações distância e utilização dos serviços básicos, a distância como factor condicionante de acessibilidade, tipos de distância e suas respectivas medidas.

A expressão distância relativa designa a distância medida em função de uma determinada variável como o custo ou o tempo. No caso da distância relativa em função do custo (distância-custo), esta mede o custo da deslocação de um lugar para outro, utilizando um determinado meio de transporte, e exprime-se em unidades monetárias. Quanto à distância relativa em função do tempo (distância-tempo), esta mede o tempo necessário para percorrer uma certa distância, utilizando um determinado meio de transporte, e mede-se em unidades de tempo (horas, dias, ...).

O factor distância há muito que tem despertado o interesse dos geógrafos e sustentado o desenvolvimento de inúmeras investigações que procuram analisar os seus efeitos no acesso e utilização dos mais diversificados serviços. As populações residentes em espaços afastados dos principais centros urbanos, têm de percorrer maiores distâncias do que aquelas que precisam do mesmo tipo de serviços e residem em espaços de nível superior na hierarquia urbana. O factor distância pode condicionar profundamente o acesso e a utilização de certos serviços como saúde e educação, manifestando-se como um factor redutor da equidade, o qual parece difícil de contornar (Andrade, 2008:54).

Silva (2009:57), defende que existe uma relação íntima entre a escola e o meio que dá acesso a ela. É de opinião que o baixo rendimento dos alunos, por exemplo, possivelmente pode ser provocado pelo cansaço devido à caminhada por longos

trajectos, tanto da casa para o embarque no transporte, como para embarque e ao desembarque, na escola ou nas proximidades dela. E que assim, o transporte para esse segmento da população é necessário quando se aumenta a distância entre a residência e a escola.

As medições de distância são as medições de acessibilidade mais simples, calculam a distância de um lugar a diferentes oportunidades. Pode ser medido como uma distância média, área de distância ponderada ou distância à oportunidade mais próxima. A avaliação destas distâncias pode ser resolvida de várias formas, através de uma simples distância em linha recta ou até através de fórmulas com barreiras muito mais complexas. Uma medição simples calcula a distância de uma localização a um dado destino. Quanto mais próximo for o destino, maior será a acessibilidade. Assume-se que todas as oportunidades estão localizadas na área de destino ou que os residentes apenas têm em conta a acessibilidade a essas oportunidades (Makrí & Folkesson, s/d, citados em Santos, 2008:21).

A distância pode ser definida em termos Euclidianos como o significado mais próximo de alcançar o ponto A, a partir de um ponto B, assumindo existir uma eficiência perfeita no transporte. A barreira por sua vez, é o que se encontra a impedir o caminho de ir do ponto A para o ponto B, e pode ser medido através de várias formas, tais como, limites de velocidade, densidade residencial e congestionamento de tráfico, número de intersecções que se atravessam pelo caminho, ou barreiras topográficas como rios ou tipos de solo e vegetação. A distância não é necessariamente um problema de chegar de e para um local desejado, pois temos sempre que ter em consideração as barreiras (Schuknecht & Gimpel, 2003, citados em Santos, 2008:21).

O local desejado pode situar-se a mais de 10 quilómetros de distância, mas se não existir determinado tipo de barreiras como o trânsito, rios, declives acentuados, áreas minadas, áreas com animais selvagens, a distância pode não ser considerada significativa. Por outro lado a barreira pode não importar muito se a distância for tão curta que supera as barreiras entre dois pontos com um relativamente baixo custo de esforço. A distância e as barreiras podem agir independentemente para influenciar a acessibilidade e podem ser consideradas como medidas diferentes. Tomar em consideração a distância e as barreiras proporciona um completo conceito de custo de

deslocação - de e para um destino. As barreiras consideradas como um factor independente, como a presença de um terreno difícil para a deslocação a pé, não são normalmente consideradas na maior parte dos estudos de acessibilidade utilizando-se modelos típicos de gravidade (Santos, 2008:21).

O efeito da diminuição da utilização dos serviços com o aumento da distância foi introduzido pela primeira vez na análise dos cuidados de saúde desenvolvida por Shanon e Dever, em 1974. Estes mostraram uma forte relação entre a distância e a utilização, concluindo que o primeiro pode condicionar de forma acentuada o segundo, pois a maior utilização dos serviços de saúde observa-se nos espaços mais próximos da implantação destes. Em Portugal, também Santana (1994) identificou uma correlação estatisticamente significativa entre a utilização dos serviços de urgência e das consultas externas e a distância percorrida entre o lugar de partida (residência dos utentes) e o destino, concluindo que o factor distância influi negativamente a utilização dos cuidados de saúde (Ibidem).

Ainda que a distância possa ser um factor condicionante do acesso, considera-se que o afeito distância pode ser contrariado por diferentes elementos em particular relativo à mobilidade. Constata-se que o crescimento generalizado das acessibilidades e o aumento considerável da capacidade de mobilidade das populações, sobretudo, promovido pela diversificação dos modos de transporte e generalização do transporte individual, tem contribuído para suprir os efeitos da distância, tornando consideravelmente próximos lugares fisicamente afastados (Andrade, 2008: 54-55).

A distância é considerada pelos autores como condicionante da acessibilidade, mas que pode ser contrariado por diferentes elementos relativo a mobilidade. Acentuaram também o papel das barreiras que influenciam muito a acessibilidade, suprimindo por vezes o efeito distância.

De acordo com (Eastman, 1998), as distâncias são medidas através de *operadores de distância e de contexto* que calculam distância a partir de uma feição única ou conjunto de feições. Em ambiente *raster* eles produzem uma imagem resultante onde cada pixel recebe um valor representando a sua distância da feição mais próxima. Há vários

conceitos de distância que podem ser modelado. A *distância Euclidiana* ou *linear*, a *distância de custo*, a *distância buffer*, etc.

As distâncias Euclidianas são calculadas com o módulo *DISTANCE*, em que cria uma superfície contínua de distância a partir de um conjunto de feições. A distância Euclidiana produz valores medidos em unidade como metros ou quilómetros.

As *distâncias de custo* são calculadas a partir de uma variante de *DISTANCE* chamado *COST*. Essa variante calcula a distância em termos de alguma medida de custo e os valores resultantes são conhecidos como distância de custo. De modo similar a *DISTANCE*, *COST* requer uma imagem de entrada a partir da qual as distâncias são calculadas. Diferente de *DISTANCE*, no entanto requer uma imagem de atrito que indica o custo relativo do deslocamento através de cada célula. O resultado é uma imagem contínua conhecida como *superfície de distância de custo*.

Os valores de atrito são expressos em termos de uma medida de custo específica a ser calculada. Estes valores frequentemente têm um valor monetário igual ao custo de deslocamento ao longo da paisagem. Embora os valores do atrito possam ser expressos em outros termos, como tempo de viagem (no qual eles representam quanto tempo seria necessário para cruzar áreas com determinados atributos), eles podem representar também equivalentes energia, onde eles seriam proporcionais ao total de combustível gasto ao viajar de um pixel determinado até a feição mais próxima. Estes valores de atrito são sempre calculados de acordo com um valor básico previamente fixado. Independentemente do esquema usado para representar os atritos, a imagem de distância de custo resultante irá incorporar os efeitos da distância percorrida e do atrito encontrado ao longo do caminho.

Além disso, como os valores do atrito são sempre usados para calcular a distância de custo, esta será sempre relativa ao valor do atrito ou custo básico. Utiliza-se o módulo escalar para transformar os valores de distância de custo em valores monetários actuais. Os atritos podem ser *isotrópicos* aqueles que são independentes da direcção do movimento, exemplo a superfície de uma estrada pode ter um atrito específico independentemente da direcção do movimento em que se viaja e *anisotrópicos*, aqueles que variam em intensidade, dependendo da direcção do movimento, como por exemplo

o movimento a favor ou contra a direcção do vento, que poderia num sentido dificultar e noutro sentido facilitar ou até auxiliar o movimento (Eastman, 1998: 79-93).

Para Câmara et al. 2001: (8-18) um mapa de distância *buffer* é um mapa de geo-campos contendo as distâncias de cada ponto do mapa a um geo-objecto de referência (representado por um ponto, linha ou região). Trata-se de operação puramente geométrica (espacial).

A semelhança da *DISTANCE*, *BUFFER* requer como entrada uma imagem com as feições alvo a partir das quais as distâncias devem ser calculadas, identificadas com um valor diferente de zero e todas as outras feições apresentando o valor zero (Eastman, 2009: 64).

Neste trabalho, vai-se utilizar as distância buffer em relação as vias de comunicação, para se analisar a acessibilidade à universidade de Cabo Verde.

Resumindo, depreendeu-se deste item que a distância relativa é medida em função das variáveis custo e tempo, através das expressões *distância-custo* e *distância-tempo* e que a distância pode condicionar profundamente o acesso e a utilização de certos serviços como a saúde e a educação, constituindo desta forma um factor redutor da equidade. Ela pode contribuir também para o baixo rendimento dos alunos devido ao cansaço, resultante da caminhada por longos trajectos.

Viu-se também que existem várias formas de medir a distância tais como, métrica, área de distância ponderada ou distância a oportunidade mais próxima, usando distância em linha recta ou através de fórmulas com barreiras muito complexas. A distância e as barreiras originam o conceito *custo de deslocação*.

Percebeu-se que existem fortes relações entre a distância e utilização dos serviços, ou seja, o aumento da distância, em regra, diminui a utilização dos serviços. Assim, a distância pode ser um factor condicionante do acesso, se não for contrariado por elementos ligados a mobilidade. É por isso, condicionante de acessibilidade, mas pode ser contrariado por diferentes factores. Finalmente ficou-se a saber que as distâncias são medidas através de operadores de distância e de contexto e que existem distância euclidiana ou linear, distância de custo e distância *buffer*.

2.6 Medição e Avaliação de Acessibilidade

Em relação a medição e avaliação de acessibilidade, pretende-se estudar as estratégias utilizadas para medição da distância, medidas de acessibilidade geográfica e potencial, medidas de integração global e local, os tipos de categorias espaciais aplicáveis aos problemas de acessibilidade, as fórmulas utilizadas para cálculo de acessibilidade e os critérios de medição de acessibilidade.

Santos (2008:19), afirma que existem diferentes aproximações à acessibilidade o que faz com que existam diferentes formas de medir essa mesma acessibilidade. Apoiando nalguns autores, apresenta as diferentes formas de medir acessibilidade, que a seguir se apresenta. Handy e Niemeyer em 1997 identificaram 4 assuntos inter-relacionados que necessitam de ser resolvidos para que exista uma escolha da medida a utilizar para calcular a acessibilidade:

- O grau e o tipo de desagregação
- A definição da origem e do destino
- A medição das barreiras nas deslocações
- A medição da atractividade

Handy e Niemeyer identificam 3 tipos de desagregação: a espacial, a socioeconómica e a intenção da deslocação ou o tipo de oportunidade. A desagregação espacial é o agrupamento de indivíduos e bairros por zonas. Quanto mais pequena for a zona, maior vai ser a desagregação. Mas esta desagregação espacial falha na resolução de problemas. Primeiro no efeito de múltiplos objectivos para a deslocação e o segundo é que o significado de constrangimento espacio-temporal tende a ser ignorado por medições integrais independentes da desagregação espacial (Makrí & Folkesson, s/d). As diferenciações nas características socioeconómicas são tidas em conta pela desagregação de diferentes segmentos da população, como pela idade, sexo, profissão. Finalmente, a desagregação pela intenção da deslocação ou o tipo de oportunidades distingue, por exemplo, oportunidades de trabalho ou não, ou selecciona um tipo de oportunidades como o caso das deslocações para realizar compras. (Handy & Niemeie, 1997, citados em Santos, 2008:19).

O segundo tema, diz respeito às medições de acessibilidade da origem e destino. A maior parte das medições focam-se nos indicadores familiares. Esta forma de medir a acessibilidade exclui as deslocações com múltiplos objectivos e as deslocações encadeadas. O tema de encadeamento entre origem e o destino relaciona-se com o grau e o tipo de desagregação. Handy e Niemeyer contestam que as escolhas para diferentes grupos socioeconómicos deveriam reflectir as escolhas reais disponíveis para cada grupo. As barreiras à deslocação são normalmente medidas pela distância ou tempo, estimada por uma distância em linha recta, distância numa rede (Ibidem).

De acordo com (Leusen, 2002, citado em Santos, 2008:20), a utilização de uma função custo generalizada para os transportes, incorporando ambos os custos: monetários e de tempo é em constante melhoramento sobre a utilização de apenas a função tempo. As diferenças nos custos e tempo de deslocação por diferentes modos de transporte são fiáveis ao calcularmos acessibilidades separadamente de acordo com cada modo. Outra aproximação é a incorporação de vários modos de transporte e oportunidades numa única medição de acessibilidade.

Finalmente, o último tema diz respeito à atractividade e à oportunidade. A atractividade é frequentemente medida pela existência de uma oportunidade em particular, estimada pelo número de oportunidades. As oportunidades também são mensuráveis pelo lado físico e económico, pela área estimada, emprego, entre outras. Factores tais como a qualidade e preço dos produtos e os serviços também podem ser incorporados na medição da atractividade.

Handy e Niemeyer (1997), apesar de todos estes melhoramentos nas funções consideram esta tarefa muito subjectiva e daí, muito difícil de individualizar e medir. A acessibilidade aos locais deriva dos padrões de uso do solo, isto é, a distribuição espacial dos vários destinos possíveis e magnitude, qualidade e carácter das actividades aí encontradas. A medição da acessibilidade a um local normalmente engloba 2 elementos: o transporte como elemento (ou resistente ou barreira) e a actividade como elemento (ou motivação ou atracção ou utilidade), segundo Handy & Niemeyer (1997) e Kwan (1998). Os elementos de transporte compreendem a distância para deslocação, o tempo, ou custo para um ou mais modos de transporte, no que concerne à actividade, compreende a quantidade e a localização de várias actividades.

A acessibilidade a um local pode ser operada de variadíssimas formas dependendo sempre do assunto que estamos a tratar, da área da aplicação e dos significados e limitações resultantes dos recursos e viabilidade dos dados, como argumenta Handy e Niemeyer (1997). Utilizam-se na maior parte das vezes medições de distancia integrais para este cálculo, compreendendo medições de oportunidades cumulativas, medições do tipo gravidade, e medições baseadas na utilidade. Segundo Handy e Niemeyer (1997), as medições devem ser calibradas de forma a reflectir como os indivíduos e agregados familiares realizam o acto de escolha para a deslocação aos destinos que estão à sua disponibilidade (Santos, 2008:20).

As medições cumulativas de oportunidade são avaliações de acessibilidade com respeito ao número ou proporção de oportunidades acessíveis dentro de determinada distância de deslocação ou tempo de um dado local. Este tipo de medição proporciona uma ideia do alcance de várias escolhas possíveis para os residentes dentro da área. Todos os destinos possíveis dentro da área de estudo são ponderados equitativamente. O factor-chave para a calibração das medições cumulativas de oportunidades é o corte da distância ou tempo de deslocação, para a qual os níveis de acessibilidade podem ser muito sensíveis. Na literatura existente não é abordado de forma clara a explicação de realização destas escolhas. Estas distâncias são normalmente calculadas por uma série de medidas. Estas medições são calculadas facilmente, mas implicam uma certa calibração arbitrária (Santos, 2008:22).

As medições de Gravidade de base, derivam do denominador do modelo de gravidade e são essencialmente utilizadas para a distribuição de viagens (Makrí & Folkesson, s/d). Originalmente a gravidade foi justificada teoricamente com a analogia à lei da física. Consequentemente, argumentos derivados da teoria estatística foram utilizados para suportar uma forma exponencial do modelo. Medições baseadas na gravidade foram primeiro concebidas por Hanson em 1959, e desde então têm sido muito utilizadas (Makrí & Folkesson, s/d). São obtidas pela ponderação das oportunidades numa área com uma medição que indica a sua atracção e simultaneamente retira às mesmas as medições de barreiras. A definição de acessibilidade relativa A_{ij} num local i é a atracção ao destino j e é deduzido pela função de declive da distância entre esses dois pontos. A definição de acessibilidade integral no local i é o somatório da acessibilidade

relativa sobre todos os possíveis destinos, dividido pela total atracção da área urbana em questão (Makrí & Folkesson, s/d; citados por Santos, 2008:22).

As medidas assentes na utilidade são baseadas na teoria aleatória da utilidade, e consiste no denominador de um modelo, mais conhecido por *logsum* (Handy & Niemeyer, 1997). Esta teoria baseia-se na suposição de que os indivíduos maximizam as suas utilidades. Isto significa que o indivíduo fornece a cada destino um valor utilitário, e assim, a probabilidade de um indivíduo escolher um determinado destino depende da utilidade dessa escolha em comparação com a utilidade de todas as outras (Makrí & Folkesson, s/d in: Santos, 2008:22).

A função de utilidade calcula variáveis que representam os atributos de cada escolha, reflectindo a atractividade ao destino, as barreiras da deslocação, e as características socioeconómicas do indivíduo ou do agregado familiar. A vantagem das medidas de utilidade é que estas proporcionam realização de testes de fórmulas alternativas da função de utilidade na procura de um que melhor encaixe no actual comportamento de deslocação. A ponderação determina a importância relativa de vários factores e não é necessário estar especificado previamente, como no caso dos modelos tipo gravíticos (Santos, 2008:22).

A acessibilidade Individual estima a acessibilidade desejada por uma pessoa em particular com as suas necessidades particulares, mobilidade e recursos monetários e temporais. Kwan (1998) e Pirie (1979) apontam a importância da medição da acessibilidade tendo em considerações de experiências individuais e os contextos sócio-espaciais de cada indivíduo. As medições das acessibilidades individuais colocam a medição de acessibilidade com 3 significados distintos: Primeiro descrevem as experiências individuais na acessibilidade em vez de assumirem que todos os indivíduos numa zona têm o mesmo nível de acessibilidade (Kwan (1998) e Pirie (1979). Segundo, consideram que muitas deslocações são feitas num contexto de desdobramento sequencial de um programa de actividade diário de um indivíduo. (Kwan 1998; Richardson & Young, 1982). Terceiro, consideram que os constrangimentos espaço-temporais podem induzir a muitas oportunidades num ambiente urbano inacessível por um indivíduo, apud (Santos, 2008:21)

Da medição da acessibilidade desenvolvida até agora, é possível derivar 2 medidas simples e facilmente praticáveis, definidas como acessibilidade geográfica e potencial. Acessibilidade geográfica considera que a acessibilidade de um local é o somatório de todas as distâncias entre outros locais ponderado pelo número de locais. Quanto mais baixo o valor, mais acessível é o local. Apesar da acessibilidade geográfica poder ser resolvida utilizando uma folha de cálculo, os SIG provaram ser uma ferramenta útil e bastante flexível para medir a acessibilidade, designadamente sobre uma superfície simplificada como uma matriz (representação *raster*).

Este cálculo pode ser efectuado originando uma grelha de distâncias para o local e depois somando todas as grelhas para gerar o somatório total da grelha de distancias (Makrí & Folkesson, s/d). A célula com o menor valor é o local mais acessível.

A acessibilidade potencial é uma medição mais complexa do que a acessibilidade geográfica, visto que inclui simultaneamente o conceito de distância onde entra em consideração o “peso” dos atributos. Todos os locais são diferentes e alguns são mais importantes que outros. A matriz de acessibilidade potencial não é transposta visto que os locais não têm os mesmos atributos, o que transporta as noções inerentes de repulsivo e atractivo, sendo que no primeiro caso é a capacidade de deixar um local, o segundo é a capacidade de chegar a um local (Santos, 2008:23-24).

Num estudo sobre acessibilidade, transporte e reestruturação urbana, com objectivo de medir acessibilidade a uma área central do Recife que passa por processo de renovação urbana, comparando-a também com outras áreas dinâmicas da cidade, Cunha et al. (s/d: 751-754), para medirem a acessibilidade, utilizaram um indicador que consideram a localização, a distribuição e a intensidade das actividades como também as características do sistema de transporte, e foram adoptados os seguintes procedimentos:

- Escolheram o indicador proposto por Lima Neto (1982), que segundo eles, constitui um dos indicadores que permitem considerar as características do processo de renovação do Bairro do Recife, as características da rede e do sistema de transportes, e a distribuição espacial das actividades na cidade, ou seja, permite considerar a interacção entre transporte e o uso do solo. O tipo de informação previamente disponível também foi um factor determinante para escolha de tal indicador, cuja fórmula é:

$$G_{jp} = \sum_{q=1}^n X_{qp} [f_p(W_{qj})]^{-1}$$

Sendo:

G = índice de qualidade locacional ou acessibilidade da zona de destino j para o propósito p;

j = índice numérico da zona de destino;

p = propósito de viagem;

q = índice numérico para todas as zonas de origens consideradas;

X_q = quantidade ou intensidade de estruturas (indicadores socioeconômicos) numa dada zona;

W_{jq} = distância entre as zonas j e q em Km;

[f_p(w_{qj})]⁻¹ = inverso da função de impedância de uma zona de destino j para o propósito p.

A partir da formulação proposta foram levantados os dados necessários ao cálculo do índice de acessibilidade: o número de viagens produzidas e atraídas entre cada par origem e destino, o indicador socioeconômico que representa a estrutura ou actividade localizada em cada zona de origem e o parâmetro usado na definição da função de impedância. Determinou-se a função de impedância mediante o exposto em Mäcke (1974)., ou seja a acessibilidade é expressa através da frequência de viagens segundo classes de gasto (por exemplo, tempo ou distância). A partir dos valores de impedância em cada classe de distância para cada zona de destino determinou-se a função que melhor se ajustava aos dados através do Método dos Mínimos Quadrados. Os resultados obtidos mostram que a área central tinha maior acessibilidade para viagens de carro com motivo trabalho em comparação com outras áreas dinâmicas da cidade em 1997, e uma melhoria na acessibilidade a esse território em 2005.

Dentre as medidas da configuração espacial que dizem respeito à acessibilidade e orientação espacial estão: integração global e local, relativa assimetria e relativa assimetria real, e inteligibilidade. A integração global é crucial, principalmente para os visitantes, pois está relacionada ao movimento de entrada e saída de uma determinada área, enquanto a integração local está mais relacionada ao movimento interno em tal área (ver Hillier, 1996, p.135). Uma relação adequada entre integração global e local permite que as pessoas em movimento numa determinada área tenham consciência das escalas espaciais locais e globais, possibilitando uma interface positiva entre movimento

local e global (Hillier, 1996). Inteligibilidade pode ser definida como ‘... o grau em que o que pode ser visto e - 1270 - vivenciado localmente no sistema permite que o sistema em grande escala seja aprendido sem esforço consciente ‘ (Hillier, 1996, p.215) e é o resultado da correlação entre integração global e integração local (Lima, 1999; Hillier, 1996, apud Reis; Marquette & Lay, 2006:1270)

Reis, Marquette e Lay (2006:1271) num estudo sobre acessibilidade, orientação espacial e ocupação dos espaços abertos em conjuntos habitacionais, analisaram os níveis de acessibilidade, utilizando programa de análise sintáctica Spatialist, com base nos mapas axiais elaborados a partir das plantas e levantamentos físicos dos conjuntos habitacionais, mapas esses resultados do desenho do menor número de linhas axiais representando as ruas públicas de circulação de veículos e pedestres nos conjuntos assim como os caminhos de circulação exclusiva para pedestres conectados a tais ruas e acessos aos blocos de apartamentos. Com imagens resultantes de tais análises, identificaram os níveis de integração das linhas axiais. Dos valores obtidos na análise das linhas axiais, foram classificadas em: segregadas (valores de 0 até 1); integradas com valores acima de 1 até 1,66; integradas com valores acima de 1,66 até 2,5; fortemente integradas, com valores acima de 2,5. Quanto mais integrada a linha, maior o potencial de movimento na mesma e quanto mais segregada (ou menos integrada) for a linha, menor o seu potencial de movimento e, logo, de acessibilidade.

Utilizaram os valores da assimetria relativa (Relative Asymmetry – RA) e assimetria relativa real (Real Relative Asymmetry - RRA) para saberem quão integrada ou segregada era a configuração do conjunto, antes e depois da ocupação dos espaços abertos por construções irregulares. Os valores de relativa assimetria (RA) tendendo à zero indicam uma configuração urbana mais integrada, favorecendo o movimento de visitantes e, logo, a orientação espacial e a acessibilidade dos mesmos aos blocos de apartamentos. Os valores de assimetria relativa real (RRA) possibilitam uma comparação adequada entre sistemas com dimensões distintas, e são interpretados como segue: valores entre 0.4 e 0.6 representam sistemas muito integrados, enquanto valores que tendem ou são superiores a 1 reflectem configurações com áreas segregadas. Os valores de inteligibilidade são o resultado das correlações entre integração global e local, e variam de 0 a 1. Dessa análise, chegaram resultados que as condições de acessibilidade foram alteradas, em decorrência da ocupação dos espaços abertos

comunitários por construções irregulares, tais como garagens, churrasqueiras e pequenos estabelecimentos comerciais. Os acessos aos blocos com apartamentos tornaram-se, muitas vezes, mais longos, menos integrados e, logo, menos acessíveis. (Ibidem).

Numa investigação sobre acessibilidade e segurança, análise sintáctica e perceptiva em conjuntos habitacionais, (Reis et al. 2004:5) obtiveram dados através dos questionários, quanto à ocorrência de crimes e percepção de segurança por parte dos respondentes, analisaram-nos quantitativamente através de testes estatísticos não paramétricos. Para análise dos níveis de acessibilidade nos dois conjuntos, realizaram, por meio da identificação das características sintácticas de suas configurações, nomeadamente: profundidade, que está associada ao número de espaços intermediários entre a origem e o destino; integração global, que identifica a posição relativa de cada espaço quanto a todos os demais num sistema espacial; integração local, que identifica a posição relativa de cada espaço quanto a todos os demais até uma profundidade limitada do sistema, permitindo que se observe a estruturação mais local do sistema espacial; e controle, determinado pela relação de vizinhança entre 1 espaço e aqueles adjacentes, através do programa computacional Axman 4 (Hillier & Hanson, 1984).

Na análise dos resultados relativos às características sintácticas da trama urbana dos conjuntos habitacionais, consideraram os seguintes parâmetros: valores de Relativa Assimetria (RA) tendendo a zero, indicam uma malha urbana próxima da teoricamente mais integrada possível ($RA=0$), que favorece o movimento de visitantes; valores de Relativa Assimetria Real (RRA), que permite uma correcta comparação entre sistemas de diferentes tamanhos e variam para menos ou mais de 1, entre 0,4 a 0,6 representam sistemas muito integrados, enquanto aqueles que tendem ou são superiores a 1 reflectem malhas com áreas segregadas; valores quanto ao grau de controlo menores que 1 reflectem espaços pouco controlados enquanto valores maiores do que 1 indicam espaços muito controlados localmente, já que grau de controlo representa um parâmetro local, referindo-se apenas a relação de uma área restrita com seus vizinhos mais próximos. Os principais resultados encontrados não possibilitaram o estabelecimento de relação entre as características sintácticas de acessibilidade examinadas, a ocorrência de crimes e a percepção de segurança por parte dos moradores dos conjuntos habitacionais investigados (Reis et al.2004:5).

Amaral et al. (s/d:5-11), avaliaram o acesso aos serviços de saúde em Minas Gerais tomando como base a distância de viagem até os municípios que funcionam como centro de oferta, bem como a correlação entre distância até o centro de saúde mais próximo e as características socioeconômicas da população do município de origem.

Para a construção das distâncias utilizaram o software Arc-GIS 9.3 e o processo teve como pano de fundo a metodologia de análises de rede. Como informações básicas foram utilizados dados sobre a malha rodoviária de Minas Gerais, composta de rodovias federais quanto estaduais, pavimentadas e em leito natural e dados georreferenciados para identificar as sedes municipais. A análise de rede consiste em construir e determinar um espaço no qual os elementos que compõem a rede se relacionam. Para esse trabalho, a construção da rede de ligações terá como pano de fundo a malha rodoviária estadual mineira, que determinará o meio e o modo de relacionamento entre os nós da rede que são os municípios de Minas Gerais. Inicialmente, para a construção da rede, é necessário se fazer uma análise topográfica dos dados que compõem a malha rodoviária para a verificação de possíveis inconsistências como trechos desconectos, ou, no nosso caso, para verificar se algum município não apresenta ligação com os demais.

Santos (2008), numa investigação sobre otimização da localização de assembleias de voto em Angola recorrendo à ferramenta SIG, utilizou uma metodologia composta por cinco etapas, nomeadamente, a primeira consistiu na rectificação de algumas lacunas da informação base e transformação de todos os dados para o formato *raster*, de modo a obter todos os dados no mesmo formato, o que possibilita iniciar o processo.

Na segunda fase, descreveu-se sumariamente todos os processos de ponderação, reclassificação, operações aritméticas e criação de barreiras realizados de forma a atingir a superfície de custo/distância.

Na terceira etapa, após a criação da referida superfície, foi necessário atribuir-lhe um custo, em tempo, de deslocação a cada célula, com o intuito de se proceder ao cálculo da superfície de distâncias de custo relativamente aos lugares habitados, de forma a validar a localização dos locais de registo face à localização da população.

Na quarta etapa validou as localizações de assembleias de voto *à priori* indicadas. Esta validação foi efectuada através da criação de uma superfície de custo de alocação dos locais de registo de forma a validar os mesmos, quer em termos de eficiência (nº de registos efectuados), quer em termos de lugares habitados localizados a mais de 4 horas de distância.

Para finalizar, na quinta etapa procedeu-se à optimização da localização de novas assembleias de voto para toda a Província, este objectivo foi alcançado através da criação de áreas em torno dos lugares habitados (distância Euclidiana) a mais de 4 horas de uma assembleia. Estas áreas após convertidas para vector, facilitou a determinação da localização considerada óptima para localização de novas assembleias (Santos, 2008:8-9).

Todas as localizações são diferentes porque umas são mais acessíveis do que outras, o que implica desigualdades. A noção de acessibilidade, consequentemente, conduz a dois conceitos essenciais: primeiro o de localização, onde a relatividade do espaço é estimada em relação às infra-estruturas de transportes, desde que consagrem o significado para suportar movimentos; segundo o de distância, que deriva da conectividade entre locais. A conectividade só pode existir quando existe a possibilidade de relacionar dois locais através de uma rede. Normalmente, a distância é expressa em unidades tais como quilómetros, tempo, mas as variáveis tais como custo ou energia gasta também podem ser utilizados (Ibidem).

Existem duas categorias espaciais aplicáveis aos problemas de acessibilidade, que são interdependentes, a primeira é conhecida como acessibilidade topológica e relaciona-se com a medição da acessibilidade num sistema de nós e caminhos (rede de transportes, por exemplo). Assume-se que a acessibilidade é um atributo mensurável; o segundo tipo é conhecido como acessibilidade contínua e envolve a medição da acessibilidade sobre uma superfície. Sob tais condições, a acessibilidade é um atributo mensurável sobre todos os locais, sendo o espaço tratado de forma contínua. (Santos, 2008:18)

Na análise da ‘disparidade de acessibilidade modal’, vários autores compararam a acessibilidade por automóvel e por transportes públicos e encontraram diferenças significativas entre ambos, favoráveis ao automóvel na maior parte de uma área urbana

(Bertolini et al., 2005, Levinson, 1998, Shen, 1998, 2000, Kawabata & Shen, 2006), revelando assim que espaços com características urbanísticas semelhantes apresentam condições de acesso distintas seja para o emprego ou para outras oportunidades.

A disparidade de acessibilidade modal pode ser calculada através de um Rácio de Acessibilidade Modal (RAM), que representa a relação entre a acessibilidade proporcionada pelo automóvel e pelos outros modos de transporte (não-automóvel), sendo dada pela seguinte expressão:

$$RAM = \frac{A^{Auto}}{A^{Não-auto}}$$

A^{Auto} a acessibilidade em automóvel particular e

$A^{Não-auto}$ a acessibilidade em outros modos de transporte (que não o automóvel).

Espacialmente, este rácio varia dentro de uma área urbana, sendo normalmente menor no centro da cidade, aumentando progressivamente para a periferia e subúrbios (DOE, 1995, Geurs & van Eck, 2001, Halden, 2002). Uma forma alternativa de medir a disparidade de acessibilidade modal é através do cálculo da Dissemelhança de Acessibilidade Modal (*Modal Accessibility Gap*) que normaliza os valores das diferenças entre a acessibilidade automóvel e não-automóvel, de forma a fazer o indicador variar entre -1 e 1 (Kwok & Yeh, 2004), sendo assim mais correcta e facilmente interpretável a comparação entre os dois indicadores e a representação mais correcta do conceito de disparidade. A Dissemelhança de Acessibilidade Modal (DAM) é dada pela expressão:

$$DAM = \frac{A^{Não-auto} - A^{Auto}}{A^{Não-auto} + A^{Auto}}$$

Sendo:

A^{Auto} a acessibilidade em automóvel particular e

$A^{Não-auto}$ a acessibilidade em outros modos de transporte (que não o automóvel).

De uma forma geral, tanto o RAM como a DAM não revelam o nível de acessibilidade de um local. Como indicadores comparativos, apenas indicam a diferença (comparativa, relativa) entre a acessibilidade proporcionada por diversos modos de transporte. Contudo, conforme explicado anteriormente, a comparação entre alternativas é encarada como mais importante no processo de escolha do que o valor individual de cada alternativa. Adicionalmente, se bem que ambos assumem uma situação de equilíbrio quando ambos os valores de acessibilidade se igualam (i.e. $RAM = 1$ ou $DAM = 0$), tendo em conta que nas deslocações pendulares a percepção do tempo de viagem em transporte público é superior á percepção do tempo de viagem em automóvel particular (Li, 2003), uma situação de equilíbrio poderá corresponder a locais onde a acessibilidade em transporte público é ligeiramente superior à acessibilidade em automóvel particular (Vale, 2010:5-6)

Pode-se desenvolver uma análise da disparidade de acessibilidade mais detalhada distinguindo a disparidade de acessibilidade modal por escala de análise, para ‘disparidade de acessibilidade global’. A distinção por escala de análise é importante, uma vez que as características locais de um território, bem como as suas características regionais influenciam o comportamento de deslocações de um indivíduo. Embora, por si só, a acessibilidade na escala regional e na escala local de um determinado território não terá uma influência directa na escolha do modo de transporte, uma vez que um determinado valor da acessibilidade (regional ou local) não está associado a um determinado modo de transporte. De igual forma, a disparidade de acessibilidade modal será insuficiente para prever o comportamento de deslocações de um indivíduo, uma vez que não distingue entre oportunidades regionais (o emprego ou grandes equipamentos colectivos por exemplo) e oportunidades locais (escolas primárias ou comércio local, por exemplo) (Vale, 2010:6).

Tal como defendido por Krizek (2005), defende-se que a distinção espacial é tão importante como a distinção modal, uma vez que a escolha de um determinado modo de transporte para a realização de uma viagem local – a ida ao supermercado por exemplo – é influenciada pela disparidade de acessibilidade modal local, i.e. como esse indivíduo pode aceder essa oportunidade local por diversos modos de transporte, mas não será influenciada pelas condições de acessibilidade regionais, i.e. como esse indivíduo pode aceder oportunidades regionais como por exemplo grandes superfícies comerciais,

emprego, etc. Estas situações podem ser tidas em conta na análise da disparidade de acessibilidade, descriminando a disparidade de acessibilidade modal (que compara diferentes modos) por escala de análise, distinguindo assim oportunidades locais de oportunidades regionais, através do que se designa disparidade de acessibilidade global. No final ter-se-á dois indicadores da disparidade modal, designadamente a Dissemelhança de Acessibilidade Modal Regional (DAMR) e a Dissemelhança de Acessibilidade Modal Local (DAML) – ver tabela 1. (Vale, 2010: 6-7).

Tabela 1 análise de disparidade de acessibilidade global

	Escala de Análise (descriminação de oportunidades)	
Modo de Transporte	Regional	Local
Automóvel	AR^{Auto}	AL^{Auto}
Não-automóvel	$AR^{Não-Auto}$	$AL^{Não-auto}$
Disparidade de acessibilidade	$DAMR = \frac{AR^{Não-Auto} - AR^{Auto}}{AR^{Não-Auto} + AR^{Auto}}$	$DAML = \frac{AL^{Não-auto} - AL^{Auto}}{AL^{Não-auto} + AL^{Auto}}$

AR^{Auto} a acessibilidade regional em automóvel particular

$AR^{Não-Auto}$ a acessibilidade regional em outros modos de transporte (que não o automóvel);

AL^{Auto} a acessibilidade local em automóvel particular; e

$AL^{Não-auto}$ a acessibilidade local em outros modos de transporte (que não o automóvel).

Para calcular a disparidade de acessibilidade, Vale (2010:7), baseou no cálculo das medidas de origens (acessibilidade das origens aos destinos), utilizando uma abordagem baseada em actividades, designadamente o método das oportunidades cumulativas, uma vez que, segundo ele, este constitui o único método para o cálculo da acessibilidade que não assume nenhum pressuposto de atenuação da distância entre origens e destinos (Breheny, 1978) e que assim incorpora a hipótese da tolerância de movimentos pendulares (*commuting tolerance*) ou isócrona crítica apresentada na literatura (Getis, 1969, Van Ommeren et al., 1997). Por outras palavras, esta escolha permite que se tenha um indicador que não está focado no *comportamento revelado*, mas sim na avaliação da *possibilidade de alcançar oportunidades despendendo um tempo de distância aceitável*, citando (Handy & Niemeier, 1997, Bertolini et al., 2005).

Num artigo *Análise da acessibilidade urbana para o planejamento da urbanização de interesse social*, Leão e Turkienicz (2009: 724-725) utilizaram a seguinte metodologia: fizeram avaliação e mapeamento da mobilidade da população, considerando o sistema viário e de transporte colectivo existente, de seguida, avaliaram a acessibilidade a diferentes tipos de equipamentos e serviços urbanos, individualmente, considerando a distribuição da população, e suas características de renda e faixa etária e produziram um mapa síntese de acessibilidade urbana, integrando as acessibilidades a serviços individuais e ponderando a sua importância para a qualidade de vida.

Para medir a mobilidade, levaram em consideração dois critérios: o valor de integração global de cada via e o número de linhas de ônibus nas vias da sede urbana. Para o cálculo da medida de integração global, utilizaram o métodos de sintaxe espacial, que caracteriza a centralidade (integração) das vias, identificando aquelas mais conectadas e que são percorridas mais vezes para os diversos deslocamentos da população no território municipal, bebendo em (Hillier e Hanson, 1984).

Na análise da acessibilidade a equipamentos e serviços urbanos, levaram em consideração três factores: (i) destinos – a localização e tamanho de equipamentos públicos de saúde, educação e lazer do município de Canela, assim como a postos de trabalho; (ii) origens – a distribuição da população, com particular interesse na população de baixa renda, segundo o censo de 2000, e actualizada para 2007; (iii) meio – a estrutura viária e o sistema de transporte colectivo que serve de meio de deslocamento entre as origens e destinos (mapa de atrito). Para medir a acessibilidade aos equipamentos e serviços urbanos utilizaram o método de avaliação do custo-distância de (Eastman, 2003b).

Finalmente, elaboraram um mapa síntese de acessibilidade urbana, com recurso ao processo analítico hierárquico como método para obtenção dos ponderadores (Saaty, 1977) e o processo de cruzamento de mapas para produção do mapa síntese de acessibilidade. Cruzamento esse que fizeram através de álgebra de mapas, utilizando o método de combinação linear ponderada dos atributos, ou seja, pelo somatório das acessibilidades, multiplicados pelos seus respectivos ponderadores, recorrendo a Equação proposto por (Eastman, 2003^a, apud Leão & Turkienicz, 2009: 724-725).

Para avaliação da Segregação Sócio-espacial da Cidade de Manaus Considerando Indicadores de Acessibilidade e Mobilidade do Transporte Público, Silva et al. (2007:3) optaram-se por trabalhar com um indicador definido por atributos da rede de transporte para a avaliação da acessibilidade da área, utilizando o índice de Allen (Allen et al, 1993) que traduz de forma simples a acessibilidade através das relações de distância entre dois pontos, considerando a rede viária modelada: $A_i = \frac{1}{N-1} \sum_j Dist_{ij}$

Onde:

A_i = Acessibilidade da intersecção i ;

$Dist_{ij}$ = distância entre as intersecções i e j , através do sistema viário;

N = número de intersecções utilizadas no cálculo.

Ao longo deste subcapítulo, vimos, de acordo com os diferentes autores, que existem diversas estratégias utilizadas para a medição de acessibilidade, entre as quais:

- O grau e o tipo de desagregação;
- A definição da origem e do destino;
- A medição das barreiras nas deslocações;
- A medição da atractividade;
- O transporte como elemento (ou resistente ou barreira) e a actividade como elemento (ou motivação ou atracção ou utilidade);
- Medições de distância integrais como medições de oportunidades cumulativas, medições do tipo gravidade e medições baseadas na utilidade;
- Medidas de acessibilidade geográfica e potencial;
- Medidas de integração global e local, relativa assimetria e relativa assimetria real, e inteligibilidade;
- A distância é expressa em unidades tais como quilómetros, tempo e variáveis tais como custo ou energia gasta também podem ser utilizados.

Ficou explícito que os autores diferenciam ainda dois tipos de categorias espaciais aplicáveis aos problemas de acessibilidade, que são interdependentes, ou seja, acessibilidade topológica que tem a ver com a medição da acessibilidade num sistema de nós e caminhos (rede de transportes, por exemplo) e acessibilidade contínua que envolve a medição da acessibilidade sobre uma superfície.

Descreveu-se também as fórmulas utilizadas para calcular a acessibilidade modal, a disseminhança de acessibilidade modal, o conceito da disparidade de acessibilidade global, critérios de medição de acessibilidade, com uso de método sintaxe espacial e uso de álgebra de mapas para cruzamento de dados.

2.7 Componentes de Acessibilidade Espacial

Neste ponto apetece-se analisar os principais componentes de acessibilidade espacial, nomeadamente o papel da orientação espacial, do deslocamento, do uso dos equipamentos e da comunicação no aumento da acessibilidade, com destaque para as pessoas com restrições físicas.

Segundo Oliveira e Ely (2006: 1261) a fim de compreender melhor as questões referentes à acessibilidade espacial de pessoas que possuem algum tipo de restrição, Dischinger e Bins Ely (2006) identificaram quatro componentes, a partir dos quais é possível avaliar-se o nível de acessibilidade do ambiente construído. São eles: orientação, deslocamento, uso e comunicação.

- Orientação: condição de compreensão do espaço (legibilidade espacial) a partir de sua configuração arquitectónica e da sua organização funcional. É a possibilidade de distinguir o local onde se está, e o percurso que se deve fazer para chegar a um determinado destino, a partir de informação arquitectónica e suportes informativos (placas, letreiros, sinais, mapas). Cabe ressaltar que as informações adicionais devem ser acessíveis a todos, como textos em Braille para o deficiente visual e pictogramas para analfabetos e crianças. A ausência destas informações gera situações constrangedoras, pois acentua as restrições, causando exclusão e reduzindo a acessibilidade do ambiente. Quando não há o cumprimento deste componente no ambiente, a pessoa com restrição sensorial visual é uma das mais prejudicadas.

- Deslocamento: condição de movimento nos percursos horizontais e verticais e sua continuidade. É a possibilidade de deslocar-se de forma independente em percursos livres de obstáculos, que ofereçam conforto e segurança ao usuário. Este componente quando não aplicado gera dificuldades principalmente às pessoas com restrições físico-

motoras. Por exemplo, a ausência de rampa ou algum dispositivo electromecânico que possibilite a circulação de um usuário de cadeira de rodas dentro de ambientes com desníveis como cinemas e teatros.

- Uso: condição que possibilita a utilização dos equipamentos e a participação nas actividades fins. Os equipamentos devem ser acessíveis a todos os usuários e manuseados com segurança, conforto e autonomia. Pessoas com restrições físico-motoras (ausência de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade) possuem limitações para utilizar certos equipamentos existentes no ambiente, como por exemplo, um cadeirante alcançar uma estante de livros com altura inadequada. O usuário com restrição visual, por exemplo, possui dificuldade para visitar uma exposição de arte, devido à ausência de dispositivos de áudio-descrição ou textos em Braille, que informe sobre as obras expostas e as actividades existentes.

- Comunicação: condição de troca e intercâmbio entre pessoas e entre pessoas e equipamentos de tecnologia assistiva (como terminais de computadores e telefones com mensagens de texto), que permitam o ingresso e uso do ambiente. Na ausência deste componente no ambiente, os usuários com restrições sensoriais auditivas e restrições cognitivas (com limitações na produção linguística) são os que mais enfrentam dificuldades, como por exemplo, a ausência de funcionários capacitados (intérpretes de Libras) para o atendimento de usuários surdos nos centros culturais (Ibidem).

A mesma descrição sobre os quatro componentes de avaliação do nível de acessibilidade no ambiente construído se encontra em ELY e SILVA (2009 :492), citando (Dischinger et al. 2009 & Ely et al. 2006: 2744).

Conclui-se deste item que os componentes de acessibilidade espacial são de fundamental importância para acessibilidade de uma região, particularmente para os indivíduos com restrições físicas. É preciso dar muita atenção aos aspectos de orientação que permite compreender o espaço a partir da sua configuração arquitectónica, do deslocamento através das condições de mobilidade, do uso através da facilidade do manuseamento dos equipamentos e de comunicação através da criação de condições de trocas de modo a favorecer os usuários e sobretudo os que têm problemas físicos.

2.8 A Sintaxe Espacial e a Análise de Acessibilidade

Neste ponto, quer-se examinar o papel da sintaxe espacial na análise de acessibilidade, destacando a incorporação da sintaxe espacial nas relações topológicas dos espaços, a diferença entre topologia e geometria do ponto de vista urbano, as relações de acessibilidade da rede viária através do método de axialidade, as etapas da produção dos mapas axiais, a articulação da sintaxe espacial, a apresentação linear como ferramenta da interpretação e quantificação do movimento, o processo de obtenção da representação linear e importância da mesma, integração global e local, as medidas globais capazes de retratar a precisão relativa a cada espaço com todos os demais, de entre outros assuntos, tendo sempre presente as perspectivas dos diferentes autores.

A expressão “Sintaxe Espacial” apareceu pela primeira vez no início dos anos 1970 em textos publicados por Hillier e sua equipe. Foi com o livro *The Social Logic of Space* escrito por Hillier e Hanson, editado em 1984, que o referencial epistemológico, assim como os conceitos e as categorias analíticas básicas, foram mais completamente reunidos. O Professor Bill Hillier, da *Bartlett School of Architecture*, da *University College London* (UCL, Universidade de Londres), juntamente com sua equipe, desenvolveram um estudo quantitativo e descritivo do espaço existente para a compreensão das estruturas e processos urbanos (Silva et al. 2009:154).

Assim, a Sintaxe Espacial é uma teoria desenvolvida por Hillier e Hanson (1984) que incorpora as relações topológicas dos espaços, considerando a forma da cidade e sua influência na disposição dos movimentos dentro dos espaços de circulação. O método de axialidade da teoria analisa as relações de acessibilidade à rede viária, por meio da *integração* do sistema, uma de suas variáveis explicativas em termos de *co-presença*, ou co-existência potencial do movimento de passagem de pedestres e veículos (Barros; Silva & Holanda, s/d:2).

Esta é uma abordagem teórica e metodológica, constituída por diversas técnicas que procuram compreender como a forma da cidade, ou parte dela influencia os padrões de movimentos por meio de suas relações de topologia e não apenas de geometria.

Segundo Medeiros (2002) topologia é o estudo das relações do espaço que independem de forma e tamanho e sim da articulação entre as partes, enquanto a geometria é a descrição dos elementos físicos em relação às suas dimensões, proporções, escalas etc.

Em outras palavras, são ponderados, no processo de análise topológica, a maneira como as partes – vias e espaço construído – se relacionam entre si e com o todo da malha e como estas distinções em termos de articulação interferem nas relações sociais desenvolvidas neste espaço – principalmente em relação aos fluxos e potenciais de geração de movimentos, quando tratado o espaço urbano.

A Sintaxe Espacial aborda, dentre outras técnicas, a da axialidade, que utiliza os mapas axiais nas suas análises. A produção destes mapas possui quatro etapas:

(1) Representação Linear do Espaço (Mapas Axiais) – a partir de uma base cartográfica *raster* (foto aérea ou de satélite) ou *vectorial* (arquivo *.dwg, *.dgn, etc) da área em estudo, é traçado sobre o leito das vias o *menor número das maiores linhas rectas*. Devem ser utilizados programas de criação/edição que permitam a realização de desenhos e representações gráficas, como: ArcView®, AutoCad®, Microstation®, dentre outros.

(2) Análise Informatizada da Representação (Cálculo da Matriz Matemática) – após a construção do mapa, este é analisado por meio de programas especialmente desenvolvidos para a análise sintáctica do espaço (Axman®, Ovation® ou Orage Box® para computadores Macintosh®, e Spatialist®, Axwoman®, MindWalk® ou Depthmap® para PCs) que calculam matematicamente, através de algoritmos de Sintaxe Espacial (Hillier e Hanson, 1984), os potenciais numéricos para cada eixo do sistema, considerando a conectividade da malha viária – o potencial de acessibilidade de cada linha. Isto é, apresentam o quão acessíveis são os segmentos considerando o sistema como um todo.

Dentre as variáveis de análise, tem-se a conectividade, a qual se assemelha, em engenharia de tráfego, à acessibilidade, que é a articulação física de uma via com outra, ou seja, o número de conexões que uma via possui ao estar “ligada” a outras. Por outro lado, a forma de cálculo do valor de *integração*, se global (raio n – Rn) ou local (raio 3 – R3 ou superior, por exemplo), é o número de conversões que um usuário, no caso

veículos e pessoas, executa a partir de uma dada linha (uma via de origem) para todas as outras linhas (outras vias de destino) em relação ao todo da malha, neste caso uma alocação de tráfego de n para n . Ao número de conversões dá-se o nome de *raio de integração*, da definição inicial de Hillier e Hanson (op. cit.). Este raio varia de 1 a n (total de linhas, no caso, vias da malha). O valor numérico de integração pode ser convertido para uma escala cromática variando de cores quentes a frias, perpassando pelo vermelho, laranja, verde, azul claro até o azul escuro ou uma outra opção seria a utilização de tons de cinza, onde o preto corresponde ao vermelho, o cinza muito escuro ao laranja, o cinza escuro ao verde e azul claro, e o cinza claro ao azul escuro. Quanto mais quente for a cor de um eixo ou mais escuro for o tom de cinza, mais integrado este será em relação ao sistema como um todo.

(3) Correlações (Associação do Mapa Axial com outros dados) – são correlacionados os índices matemáticos obtidos na etapa anterior, variáveis como *integração*, com variáveis diversas observadas (dados secundários) ou colectadas (dados primários) tais como uso do solo (densidade por uso), presença ou não de transporte colectivo (variável de calibração), movimentos de veículos e pedestres (volumes e/ou velocidades), dentre outros.

(4) Simulações (Novos Mapas) – as simulações de cenários são realizadas a partir da construção de novos mapas axiais com a inserção ou retirada de eixos que permitam traduzir uma situação desejada.

Sobre os procedimentos, importa destacar que alguns estudos têm demonstrado a forte correlação que existe entre os potenciais encontrados e aqueles mensurados na realidade em campo, como, por exemplo, correlação entre integração e uso do solo (Medeiros & Trigueiro, 2001) e outros, em termos de “magnetos” (Holanda, 2002). Salienta-se, todavia, que, como qualquer método e ferramenta, a Sintaxe Espacial e, nesta, os mapas axiais apresentam algumas limitações que evidenciam a necessidade do olhar direccionado do pesquisador ou técnico de forma a melhor aproveitar o instrumental. O pleno conhecimento e domínio do que se trabalha será factor preponderante para o sucesso das simulações no que – ao que se percebe – é um campo promissor em estudos de transporte. O mapa de segmento é o aperfeiçoamento do mapa axial, que apresenta todas as etapas de um mapa axial tradicional, entretanto segmenta os eixos em todas as

suas conexões com outros eixos (Turner, 2004), tornando-o deste modo mais apropriado ao uso em transporte, uma vez que os modelos de alocação utilizam segmentos de vias (Barros, Silva & Holanda, s/d:4-5)

Esta forma estatística de se apreender o modo como o espaço é fruído constitui uma das principais fontes de dados para a sintaxe espacial que se articula apoiado em três conceitos fundamentais: as configurações, as conectividades e a complexidade das estruturas viárias. O conceito de sistema para a sintaxe espacial opera a partir da dependência da conectividade ou acessibilidade física entre diferentes pontos que o compõem. As informações estatísticas recolhidas nos levantamentos são posteriormente lançadas em um mapa axial da região que tem seus eixos e vectores de deslocamento avaliados matematicamente em função das distâncias relativas entre eles, de suas intensidades e de suas possibilidades de conexão (Rocha, 2005: 108-113)

Como interpretar o movimento? E quantificá-lo? A solução escolhida está na Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, por meio da ferramenta da representação linear do espaço, interpretada na forma do mapa axial. (Medeiros et al. 2011: 44-45)

Segundo o autor, das maneiras de representação que são recomendadas para estudos configuracionais (espaços convexos, campos visuais e linhas), a linear é útil para a investigação do movimento e dos vários aspectos urbanos relacionados a ele. É a que melhor se aplica a grandes sistemas e estruturas, como a cidade. Sua escolha se ampara na questão cognitiva das estratégias que os seres humanos utilizam ao percorrer os trajectos. Segundo Hillier (2001, p. 02.26), se nossas representações cognitivas do espaço complexo são de facto geometricamente descontínuas, percebemos o espaço urbano como montagens de elementos geométricos inter-relacionados, e não como padrões complexos de distâncias métricas. Portanto, a forte candidata como elemento na geometria descontínua seria a linha. “As linhas apresentam as duas propriedades-chave de serem tanto muito simples quanto globais. Tudo o que se precisa saber é quanto se consegue ver a partir de um ponto”.

A representação linear é obtida traçando-se sobre a malha viária, a partir da base cartográfica disponível, o menor número possível de rectas que representam acessos directos por meio da trama urbana. Após o processamento destas, pode-se gerar uma

matriz de intersecções, a partir da qual são calculados, por aplicativos especialmente programados para este fim, valores representativos de suas inter-relações axiais.

Dados que representam essas inter-relações podem ser analisados em diversos níveis, à livre escolha do pesquisador. Em qualquer estudo sintático, contudo, é recomendável que sejam observadas características configuracionais potenciais “globais”, equivalentes aos padrões, para o sistema como um todo, do movimento. Esse procedimento resulta do cálculo da matriz de intersecções total do sistema, em que são consideradas todas as conexões a partir de todos os eixos. Obtém-se, assim, um valor denominado Rn , no qual R representa o raio (quantos eixos se quer considerar a partir de um outro qualquer) e n , o número máximo de conexões que dado sistema implica.

Pode-se também optar por calcular somente até o terceiro nível ($R3$), procedimento que estudos têm comprovado, na maior parte dos casos, coincidir com as propriedades potenciais “locais” de configuração: considera-se neste ponto “apenas até três linhas que seguem em qualquer direção a partir de determinada linha (Hillier, 1996, p.160).”

Aos valores obtidos a partir da representação e da quantificação do espaço urbano no nível desejado – que traduzem o potencial de atracção de fluxos e movimento de determinado eixo ante o complexo urbano ou as vias do entorno ($R3$) –, dá-se o nome de valor ou *potencial de integração*, *acessibilidade* ou *permeabilidade*. Tais medidas são normalizadas (Hillier; Hanson, 1984, p. 109), o que permite a comparação entre sistemas. Esses valores podem ser representados numericamente ou em escala de tons de cinza, em que os eixos com maior valor de integração estão em preto, e os de menor, em cinza claro. (Medeiros et al. 2011:45-46)

Eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano, de onde mais facilmente se alcançam os demais. Implicam, em média, os caminhos topologicamente mais curtos para serem atingidos a partir de qualquer eixo do sistema. Estes tendem a assumir uma posição de controlo, uma vez que podem se conectar a um maior número de eixos, e hierarquicamente apresentam um potencial de integração superior. Ao conjunto de eixos mais integrados se dá o nome de *núcleo de integração*.

A fase de observação que se segue exige acuidade do investigador, a fim de ponderar em seu estudo feições que não podem ser traduzidas ou não conseguem ser captadas

pelo instrumento de leitura adoptado. Neste ponto, inserem-se elementos como portos, edifícios e centros comerciais, que, a despeito de uma possível posição não privilegiada em termos de integração na trama urbana, são pólos atractores de fluxos e movimentos potentes: são os denominados magnetos. Cabe ao pesquisador, à vista disso, atentar para o aspecto, para calibrar os resultados obtidos, o que produzirá algumas relativizações.

Por essas informações elementares, infere-se que dos procedimentos que investigam a configuração da malha viária de uma cidade, as simulações realizadas por meio da análise sintáctica do espaço consistem em um instrumento capaz de medir, quantificar e hierarquizar níveis diferenciados de conexões entre cada via e o complexo onde esta se insere, estabelecendo dessa maneira correlações, conexões e a hierarquização entre todas as ruas do complexo urbano.

Isso permite, conseqüentemente, a visualização de uma malha viária em gradações de potenciais de fluxos e movimentos, isto é, de integração. Torna-se perceptível a definição de áreas com predominância de eixos de grande potencial de movimento em oposição àquelas periféricas de menor fluxo. Tem-se, dessa maneira, uma ferramenta valiosa para estudos urbanos e *design*, ao possibilitar-se que factores relacionados à configuração sejam matematicamente mensurados e claramente visualizados e, portanto, possam ser correlacionados com a infinidade de informações que envolvem estudos de natureza urbana. (Medeiros et al. 2011:46-47) praticamente as mesmas descrições sobre o assunto se encontram em (Medeiros, 2008:7-9; Vale, 2008: 10-15; Medeiros & Holanda, 2008:7-10; Zechlinski & Dominguez s/d:7-8).

Quando nos movemos no espaço descrevemos linhas de movimento, que podem ser representadas através de eixos. Estes eixos, por sua vez, podem ser expressos através da construção de um mapa axial, que é uma forma de representação linear útil para o estudo do movimento, e também importante para uma estimativa do potencial de inteligibilidade da área (Hillier et al., 1984). Este tipo de representação é feito sobre uma base cartográfica digital, e se dá através da construção do menor número possível das maiores rectas que representam acessos directos através da malha viária. Após elaboração da representação linear, feita geralmente em aplicativos computacionais do tipo CAD, o mapa é disposto em aplicativos específicos onde cada linha recebe uma identificação, o que permite a construção de uma matriz de intersecções. Nessa matriz, o

potencial de acessibilidade de cada linha é calculado por meio da conectividade da malha viária, ou seja, da quantidade de conexões que todos os segmentos de linha apresentam em relação a todos os outros.

Após a representação do mapa e geração da matriz numérica, através dos aplicativos computacionais, é realizada a quantificação da configuração do espaço. Nesta etapa são calculados valores numéricos de conectividade, integração, profundidade, entre outros. A integração revela o potencial de conectividade de cada eixo ou espaço em relação aos demais, e, segundo Peponis (1992, p. 81), é a propriedade fundamental da sintaxe espacial. “A integração de cada lugar mede o número de outros espaços que intermedeiam a transição para todas as outras partes do sistema” (ibidem).

Em teoria, considerando-se a configuração da malha como variável independente, linhas integradas são facilmente acessíveis de todo lugar, enquanto linhas segregadas são profundas e isoladas. Medeiros (2006, p. 126) afirma que:

Eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano, de onde mais facilmente se alcançam os demais. Implicam, em média, os caminhos topologicamente mais curtos para serem atingidos a partir de qualquer eixo do sistema. Eixos mais integrados tendem a assumir uma posição de controlo, uma vez que podem se conectar a um maior número de eixos e hierarquicamente apresentam um potencial de integração superior. Ao conjunto de eixos mais integrados se dá o nome de núcleo de integração.

Profundidade pode ser traduzida como o número de conversões, mudanças de sentido, realizadas para se movimentar de uma certa origem a um certo destino. Quanto mais conversões forem realizadas na malha viária, mais profundo é o ponto onde se quer chegar. Já um local facilmente acessível, com poucas mudanças de sentido, caracteriza um local de profundidade rasa. A profundidade média de um sistema é, topologicamente falando, a distância média de um determinado eixo a todos os outros. Segundo Holanda (2002, p. 103), “um corpo significativo de pesquisa tem demonstrado que essa distância topológica, em grande parte independentemente da distância geométrica, interfere significativamente no uso dos espaços”.

A acessibilidade potencial, medida a partir de determinado ponto, demonstra a influência deste na malha urbana. Em uma trama viária sem muitas discontinuidades, por exemplo, o raio de acessibilidade de determinado eixo provavelmente tem um poder mais abrangente que em uma trama descontínua. Uma ferramenta do aplicativo Depthmap©, chamada stepdepth, mostra a acessibilidade potencial que um seleccionado eixo do mapa axial possui. Após o cálculo dos valores numéricos de conectividade, integração, profundidade, stepdepth, entre outros, estes são traduzidos pelos aplicativos em uma escala cromática, que representa categorias hierárquicas estabelecidas de forma a retratar o potencial de acessibilidade da malha viária, através de inter-relações axiais: o vermelho indica alto índice de integração, o que caracteriza um nível de profundidade “raso”, seguido do laranja, amarelo, verde, azul claro, chegando no azul escuro, que representa o menor índice de integração, caracterizando um nível “profundo” da malha viária.

O sistema pode ser analisado em diversos níveis, determinados pelo raio de integração. Na análise global (Rn) são calculados todos os possíveis caminhos de um eixo a todos os outros, ou seja, é representada a acessibilidade de uma dada via em relação a todas as outras do sistema. Assim, “R” representa o raio e “n” o número de conexões. “Na análise local (R3, R4, R5...) calcula-se para cada eixo apenas as linhas que estiverem até o terceiro, quarto, quinto nível de conexão, e assim sucessivamente” (Barros, 2006, p. 38-39); citado por Vale, 2008: 10-15)

A sintaxe espacial, como foi dito atrás, é um método de modelagem espacial desenvolvido no *University College London*, especificamente pelo pesquisador Bill Hillier, que tem como propósito analisar a actividade humana nos espaços a partir do que se denomina “lógica generativa”, técnicas sistemáticas de detecção de “padrões de movimento” e interacção. Diversas aplicações da sintaxe espacial tem sido feitas tendo a cidade como objecto de análise, buscando auxiliar a compreensão dos factores que condicionam o crescimento do espaço, estabelecer mais rigor para análises e testes teóricos e, a partir daí, avaliar quais as estratégias mais adequadas para o planeamento urbano (Vale, 2008: 10-15).

Uma outra forma de analisar a acessibilidade de um sistema é através do nível de integração “radius-radius”, que mede a acessibilidade topológica em uma escala

intermediária, entre a local (R3) e a global (Rn). Esse raio é equivalente à profundidade média da linha mais integrada do sistema. Se em um sistema a linha mais integrada tem uma profundidade média de valor 10, então o raio utilizado na análise será o R10. Esse valor de profundidade média é fornecido pelo próprio aplicativo Depthmap© (Vale, 2008: 10-15).

A sintaxe espacial contempla um método poderoso para estudos do espaço urbano ao possibilitar que factores relacionados à configuração sejam matematicamente mensurados e claramente visualizados e, portanto, possam ser correlacionados com a infinidade de informações que envolvem estudos de natureza urbana (Medeiros, 2006, p. 120; citado por Vale, 2008:15).

A “Análise Sintáctica” opera determinadas fórmulas matemáticas a ambas as representações de modo a extrair as suas propriedades configuracionais.

A *profundidade* revela-se indicadora da acessibilidade de um espaço em relação aos outros. A *integração* é uma medida “Sintáctica” que relaciona as unidades espaciais individuais e a configuração global do sistema. Representa a centralidade de um espaço na estrutura global (em termos de inter-conectividade e não geometricamente). O parâmetro permite definir o raio de análise (isto é, a integração de um espaço em relação ao sistema como um todo ou apenas a uma área local) reflectindo diferentes escalas de utilização do espaço. Assim, *raio-n* destina-se à representação da integração global e por conseguinte à previsão do movimento veicular; *raio-3* define a escala local e prevê o movimento pedonal. A *inteligibilidade espacial* é uma variável sintáctica que aponta para a possibilidade de ler as propriedades globais da estrutura a partir das suas características locais. A avaliação de um espaço urbano inteligível passa pela facilidade de orientação e navegabilidade que este nos transmite (Trindade, s/d:7).

A medida de integração é chave na metodologia da Sintaxe Espacial. O conceito de integração está relacionado à noção de profundidade. Na representação axial do sistema urbano, que mapeia a acessibilidade e conexões de todas as linhas axiais entre si, cada linha está ligada a todas as demais tanto directamente quanto por meio de um certo número de linhas intervenientes, ou "passos" que intermedeiam a passagem de um espaço a outro. A profundidade entre duas linhas é dada pelo número de passos que intervêm na passagem da primeira para a segunda. A profundidade entre duas linhas A e

B que se interceptam é 1. Nos demais casos, a profundidade é medida pelo número mínimo de linhas que devem ser cruzadas para, partindo de uma determinada linha, atingir uma outra qualquer do conjunto: uma linha tem profundidade 2, em relação à linha raiz, se há uma linha extra intervindo na passagem de A para B, e assim por diante. Uma linha "rasa" tem por efeito "puxar" para si todas as demais, integrando o conjunto. Por sua vez, uma linha profunda afasta de si todas as demais, resultando em um espaço mais segregado do conjunto, de acessibilidade menos directa (Hillier, B.; Hanson, J.; Peponis, J., 1989; Hillier, B., 1989; Teklenburg, J.; Timmermans, H.; van Wagenberg, A.1991; apud Ugalde & Rigatti, s/d:6-10).

O valor de integração, Relativa Assimetria é, matematicamente, a expressão da profundidade de cada linha a partir de todas as outras do sistema, ou seja, expressa a relação entre a profundidade média de cada linha axial e o número total de linhas que conformam o conjunto $[(RA = 2 (MD - 1)/(L - 2))]$, onde RA é o valor de integração da linha, MD, a profundidade média da linha, medida a partir dela em relação a todas as demais linhas do sistema, e L, o número de linhas do sistema]. Os sistemas mais rasos, ou de maior integração, são aqueles em que todos os espaços se ligam directamente a um ponto de origem, exterior ao assentamento. Os sistemas mais profundos, ou mais segregados, tem seus espaços organizados de forma sequencial a partir de um ponto de origem, cada espaço adicionando ao sistema mais um nível de profundidade (Ibidem).

A Relativa Assimetria Real, permite a comparação de dados de sistemas distintos ao relativizar o valor da Relativa Assimetria em relação ao tamanho do sistema, através da introdução de um coeficiente relativo ao número de linhas que compõem o sistema considerado $[RAR = RA/_]$, onde RRA é o valor de integração normalizado, RA é o valor de integração e _ é o coeficiente relativo ao número de linhas do sistema (Hillier, B.; Hanson, J., 1984)], apud Ugalde & Rigatti, s/d:6-10)..

A integração pode ser examinada de diferentes modos. A maneira usual avalia a distribuição da integração global de um sistema, isto é, identifica a posição relativa de cada espaço em relação a todos os demais num sistema espacial. Podemos, também observar como se comporta a integração mais local, ou seja, ao invés de considerarmos a relação entre os espaços como na integração global, identificamos a posição relativa de cada espaço com todos os demais, mas até uma profundidade limitada. Esta limitação

de profundidade permite que se observe a estruturação mais local do sistema espacial e, neste particular, pode-se observar a estruturação de centros de bairros, através da identificação dos espaços que são localmente importantes.

A condição de integração espacial está relacionada à noção de simetria/assimetria de uma dada morfologia, que trata da relação de dois espaços com um terceiro. Uma descrição é dita simétrica quando a relação entre dois espaços for igual para ambos, assim como é a de ambos para um terceiro.

Num sistema com maior grau de simetria, a integração espacial é maior, uma vez que um maior grau de anelaridade garante um nível maior de acessibilidade relativa entre os diversos espaços do sistema considerado. Num sistema com maior grau de assimetria, em função da menor anelaridade definida pela maior profundidade e, portanto, uma menor acessibilidade relativa entre os diferentes espaços que compõem o sistema considerado, há uma segregação espacial maior.

De particular interesse, tanto do ponto de vista teórico quanto empírico, são as propriedades do núcleo de integração, que compreende os espaços mais facilmente acessíveis ou melhor integrados no *leiaute* urbano como um todo. Particularmente, o padrão formado pelas linhas, ou espaços mais integrados é uma propriedade relevante. As linhas do núcleo têm o papel de estabelecer a ligação de espaços situados na periferia com espaços centrais. A forma do núcleo de integração varia de sistema a sistema, no entanto, de uma maneira geral, em assentamentos tradicionais ela se aproxima à forma de uma roda de bicicleta, com um centro, raios que partem deste núcleo central em várias direções e um anel periférico. Esta estrutura pode se apresentar mais ou menos deformada, ou mais ou menos completa (Hillier, B.; Hanson, J., 1984; Hillier, B.; Hanson, J.; Peponis, J., 1989; Rigatti, D., 1997; apud Ugalde & Rigatti, s/d:6-10).).

O sentido sociológico da simetria/assimetria diz respeito às relações que se estabelecem no espaço urbano. Segundo Hillier, B. e Hanson, J. (1984), há uma maior tendência à integração entre categorias sociais em descrições simétricas, enquanto a assimetria estaria relacionada a uma maior segregação entre estas categorias. Evidências empíricas sugerem uma relação entre a propriedade de integração tal como definida e padrões de

movimento, ou, melhor dizendo, entre esta propriedade e a previsibilidade de movimento.

Desta forma, uma vez que os espaços mais integrados são aqueles onde há uma maior probabilidade de movimento e de encontro entre habitantes em movimento e visitantes, as actividades dependentes de movimento e de relações espaciais estariam ali localizadas, enquanto as áreas mais segregadas seriam primariamente residenciais. As ilustrações da integração espacial são apresentadas segundo sua distribuição, de modo que a cada valor de integração é atribuída uma cor, variando do vermelho, a qual representa os espaços mais integrados, até o roxo, que representa os menores valores, ou seja, os espaços mais segregados (Ugalde & Rigatti, s/d:6-10).

A Sintaxe Espacial é conhecida como uma teoria racional que envolve métodos e técnicas lógicas e matemáticas que qualificam o espaço arquitectónico e urbanístico e, consequentemente, conseguem uma qualificação proveniente de propriedades espaciais específicas. Contudo, essa visão somente racional está sendo dissipada na medida em que se cria uma propriedade espacial chamada *inteligibilidade*, que tem sido considerada uma espécie de medição cognitiva (Silva et al. 2009:154).

A Sintaxe Espacial possibilita a utilização de métodos capazes de interpretar objectivamente as informações obtidas sobre o espaço urbano e também pode oferecer indirectamente resultados cognitivos. A Sintaxe Espacial objectiva o estabelecimento de relações entre a estrutura espacial de cidades e de edifícios, a dimensão espacial das estruturas sociais, e variáveis sociais mais amplas, procurando revelar tanto a lógica do espaço arquitectónico em qualquer escala como a lógica espacial das sociedades (Holanda, 2002). O autor salienta que o movimento de pedestres tem ocupado um lugar de destaque com referência ao estudo da forma espacial da cidade.

De acordo com a Sintaxe Espacial (Hillier; Netto, 2001), para existir uma teoria completa, ela deve compreender uma relação sistemática entre a sociedade e o espaço, na qual o espaço contém potenciais sociais e a sociedade contém necessidades espaciais. Na sintaxe espacial o espaço deixa de ser concedido como receptáculo passivo, mas como lugar com qualidade posicional, passando a ser compreendido como um sistema composto por unidades elementares que se posicionam umas em relação às outras.

As categorias analíticas propostas pela metodologia da sintaxe espacial “...ora captam atributos mais locais, ora atributos de natureza mais global ...” (Holanda, 2002). A organização da morfologia urbana acontece com dois níveis: local e global. O primeiro é dado por relações mais imediatas entre o sistema edificado e o espaço público, e envolve as relações de controlo de porções definidas do espaço (convexo). O segundo nível, detém-se sobre as relações estruturadas no sistema urbano como um todo, e analisa a real possibilidade de acessos e articulações entre os diversos lugares de uma cidade. “Os padrões que emergem da decomposição tanto local, quanto global de um sistema urbano, permitem avaliar as condições em que se dão as interfaces sociais nos dois níveis simultaneamente, e como um nível contribui para o desempenho do outro” (Rigatti, 1997, apud Silva et al. 2009:154).

De acordo com Silva et al. (2009), algumas medidas globais são capazes de retratar a posição relativa para cada espaço com todos os demais, abrangendo o sistema por completo. Destaca-se entre estas medidas: Relativa Assimetria, Relativa Assimetria Real, Força do Núcleo Integrador e Inteligibilidade.

- Relativa Assimetria (RA) – é uma medida que indica se uma linha está mais integrada ou segregada em relação ao sistema como um todo. Esta medida permite hierarquizar os espaços da cidade quanto à sua tendência de integração no sistema e sugere como a configuração espacial tende a influenciar os movimentos no espaço urbano (Hillier *et al*, 1993; Hillier, 1996; Peponis *et. al*, 1997; Penn *et al*, 1998).
- Relativa Assimetria Real (RRA) – esta medida normalizada permite a comparação entre sistemas de diferentes tamanhos. A relação $1/RRA$ permite interpretar os valores directamente, ou seja, valores altos de $1/RRA$ significam espaços mais integrados enquanto valores baixos de $1/RRA$ significam espaços mais segregados.
- Força do Núcleo Integrador – é uma medida de diferenciação entre a integração do núcleo considerado e todo o sistema. Quanto maior a força de um núcleo de integração, maior será sua importância sintáctica no sistema espacial. A medida compara o valor médio da integração de todos os espaços que compõe o sistema com

o valor médio da integração dos espaços que compõe o núcleo de integração (Rigatti, 2002).

- Inteligibilidade – esta propriedade é entendida dentro da Sintaxe Espacial como a possuidora de características cognitivas, pelo facto de relacionar aspectos que podem ser vistos fisicamente com aspectos dos quais não são visivelmente físicos. Esta propriedade relaciona a conectividade (conexão) das linhas axiais com o valor de integração global, isso resulta em uma integração entre valores locais – conectividade e valores globais – integração. Por ser uma correlação entre uma medida local e outra global, ela mede o quanto propriedades locais expressam de propriedades globais.

O mapa de linhas axiais é a base para medição de várias medidas sintácticas. Considerando o potencial de cada segmento axial vinculado a outro, é possível derivar uma série de parâmetros morfológicos, dentre os quais merecem destaque às medidas locais de: conectividade; controle; profundidade média; integração local.

- Conectividade - é a mais simples das medidas locais e significa a propriedade que mede a quantidade de intersecções entre as linhas axiais. Considera-se uma linha conectada aquela que cruza ou intercepta uma outra linha, independente de direcção e distância. Num grafo à medida que o número de linhas vai aumentando, ele se torna mais conectado.
- Controle – corresponde nas possibilidades dos espaços serem escolhidos como parte de um percurso preferencial, considerando todas as possibilidades de deslocamento de um espaço para todos os demais.
- Profundidade média – é determinada por meio da quantidade média de passos topológicos dos menores caminhos a serem percorridos de uma linha a todas as demais linhas do sistema. A profundidade média serve de base para o cálculo de valores das medidas relacionadas com a Integração Global e Local do sistema.
- Integração Local – é uma medida que possibilita entender o sistema localmente através da identificação da posição relativa de cada espaço em relação a todos os demais, porém como limitação de profundidade. A definição do raio local deve ser adaptada à situação

conhecida. Como qualquer abordagem, a sintaxe espacial é uma simplificação da realidade e propõe o entendimento da realidade urbana por meio das articulações na estrutura física da cidade. A sintaxe não explica toda a realidade urbana, mas revela atributo específico que auxilia na percepção da cidade. Cabe-nos, portanto, valorizar aquilo que é sua distinção: o âmbito relacional, sem, contudo, acreditarmos que por meio dela teremos a compreensão plena das configurações urbanísticas ou edáficas (Silva et al. 2009:154-159).

O interessante das medidas sintático-espaciais é que elas podem demonstrar o impacto da configuração espacial nos níveis de distribuição de movimento, sem referência a nenhum outro factor como uso do solo ou densidade populacional. Esta é forma de explicar a cultura espacial existente em cada cidade e seus efeitos na sociedade. As simulações efectuadas por meio das medidas sintáticas do espaço consistem em um instrumento capaz de quantificar e hierarquizar níveis diferenciados de conexões entre cada via e o complexo onde esta se insere nas conexões e a hierarquização entre todas as ruas do complexo urbano (Silva et al. 2009:159).

Sintaxe Espacial define a malha urbana como um sistema de linhas que une origens e destinos, onde o movimento pode acontecer de todas as origens a todos os destinos. O movimento ao longo destas linhas compõe a rede que será determinada substancialmente por medidas sintáticas, tais como integração global, integração local com limitação de profundidade, conectividade, controle, inteligibilidade, profundidade, força do núcleo de integração, dentre outras. Em relação ao conceito de acessibilidade, Hillier e Hanson (1984) substituem a medida métrica pela topológica e adoptam o conceito de linha axial para a descrição dos espaços públicos. As linhas axiais, utilizadas para calcular a integração do sistema, podem ser definidas como a maior extensão possível em linha recta entre espaços convexos. Entende-se como espaços convexos, a relação de irrestrita visibilidade e domínio dentro do próprio espaço. Isto significa que todos os espaços podem ser vistos de qualquer outra parte do espaço, independentemente de onde a pessoa esteja localizada. A decomposição da rede de percursos em linhas axiais é representada pelo mapa axial, o qual consiste no conjunto do menor número das maiores linhas rectas capazes de cobrir todos os espaços convexos do sistema.

As propriedades configuracionais do espaço urbano são descritas a partir de duas dimensões básicas: a organização global (axialidade) e a organização local (convexidade). A organização global está mais relacionada com a presença e o movimento natural de pessoas estranhas ao sistema como um todo, enquanto a organização local está mais relacionada com a apropriação e concentração de pessoas familiarizadas com partes do sistema. Examinando de que modo a integração é distribuída ao longo da malha urbana em níveis globais e locais, se pode ter a noção de como as cidades com diferentes configurações de espaço geram o que Hillier (1997) chamou de Campos de Encontros, i. e., padrões de movimento criam possibilidades de interacção social, de trocas, e de vida comunitária (Hillier et al , 1993; Hillier, 1997; Peponis et al , 1997 ; Silva & Lara s/d:5-6)

O conceito de integração está relacionado à noção de profundidade. Na representação axial do sistema urbano, que mapeia a acessibilidade e as conexões de todos os espaços entre si, cada linha axial está ligada a todas as demais tanto directamente quanto por meio de um certo número de linhas intervenientes ou “passos”, que intermedeiam a passagem de um espaço a outro. A profundidade entre quaisquer duas linhas é dada pelo número de passos que intervêm na passagem da primeira para a segunda linha. A profundidade entre duas linhas A e B que se interceptam é um. Nos demais casos, a profundidade é medida pelo número mínimo de linhas que devem ser cruzadas para, partindo de uma determinada linha, atingir uma outra qualquer no conjunto: uma linha tem profundidade dois, em relação à linha raiz, se há uma linha extra intervindo e assim por diante.

Uma linha “rasa”, ou seja, de menos profundidade, tem por efeito “puxar” para si todas as demais, integrando o conjunto. Por sua vez, uma linha profunda afasta de si todas as demais, resultando em um espaço mais segregado do conjunto, de acessibilidade menos directa (Rigatti & Zanetti, 2002:74-77).

Para a elaboração dos mapas axiais, o pesquisador percorre quatro etapas: (a) a representação linear do espaço (mapa axial); (b) a análise informatizada da representação (cálculo da matriz matemática); (c) as correlações (associação do mapa axial com outros dados); e, por fim, as simulações (novos mapas) (cf. Hillier & Hanson, 1984 para detalhes) apud (Barro et al. s/d:5-6).

Da análise deste ponto concluí-se que:

- a sintaxe espacial incorpora as relações topológicas dos espaços em consideração a forma da cidade e sua influência na disposição dos movimentos dentro dos espaços de circulação. Isso significa que procura compreender como a forma da cidade ou parte dela influencia os padrões de movimentos por meio de suas relações de topologia e não apenas por geometria.
- o método de axialidade da teoria analisa as relações de acessibilidade à rede viária, por meio de integração do sistema.
- a topologia é o estudo das relações do espaço que dependem da articulação entre as partes e que geometria é a descrição dos elementos físicos em relação às suas dimensões, proporções, escalas etc.
- existem diferentes etapas da produção dos mapas axiais que consistem na representação linear do espaço, ou seja, mapas axiais, na análise informatizada da representação, na correlação ou associação de mapa axial com outros dados e simulações de novos mapas.
- a sintaxe espacial articula apoiando em três conceitos fundamentais as configurações, as conectividades e a complexidade das estruturas viárias.
- a interpretação e quantificação do movimento faz-se por meio de ferramentas da representação linear, utilizando a teoria da lógica social do espaço ou sintaxe espacial.
- a representação linear é útil para a investigação do movimento e dos vários aspectos urbanos relacionados a ele e é a que melhor se aplica a grandes sistemas e estruturas, como a cidade e que a escolha ampara na questão cognitiva das estratégias que os seres humanos utilizam ao percorrer os trajectos.
- a representação linear é obtida traçando-se sobre a malha viária o menor número possível de rectas que representam acessos directos por meio da trama urbana, a partir de uma base cartográfica disponível.
- os eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano, de onde mais facilmente se alcançam os demais, o que implica, em média, os caminhos topologicamente mais curtos para serem atingidos a partir de qualquer eixo do sistema.
- na análise global são calculados todos os possíveis caminhos de um eixo a todos os outros, ou seja, é representada a acessibilidade de uma dada via em relação a todas as outras do sistema, enquanto na análise local calcula-se para cada eixo apenas as linhas que estiverem até ao terceiro, quarto, quinto nível de conexão e assim sucessivamente.

- os espaços mais integrados são aqueles onde há maior probabilidade de movimento e de encontro entre habitantes e visitantes, as actividades dependentes de movimento e de relações espaciais estarem ali localizadas, enquanto as mais segregadas seriam primariamente residenciais.
- a sintaxe espacial possibilita a utilização de métodos capazes de interpretar objectivamente as informações obtidas sobre o espaço urbano e também pode oferecer indirectamente resultados cognitivos.
- na sintaxe espacial o espaço deixa de ser concebido como receptáculo passivo e passa a ser compreendido como um sistema composto por unidades elementares que se posicionam umas em relação às outras.
- existem medidas globais capazes de retratar a precisão relativa de cada espaço com todos os demais, nomeadamente Relativa Assimetria, Relativa Assimetria Real, Força do Núcleo Integrador e Inteligibilidade.
- a sintaxe espacial define malha urbana como um sistema de linhas que une origens e destinos, onde o movimento pode acontecer de todas as origens a todos os destinos.
- uma linha “rasa”, ou seja, menos profunda tem por efeito “puxar” para si todas as demais, integrando o conjunto e uma linha profunda afasta de si todas as demais, resultando em um espaço mais segregado do conjunto.

2.9 Importância de Acessibilidade

Vai-se aqui analisar a importância de acessibilidade na vida urbana e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A acessibilidade é concebida como o elemento fundamental para se estabelecer uma relação saudável entre os habitantes da cidade (pessoas sãs ou com algum tipo de limitação) e os elementos e equipamentos suburbanos, garantindo que os cidadãos exerçam seus direitos e deveres de habitar, circular, “degustar” a cidade através de locomoção própria e de maneira autónoma utilizando como recurso toda a rede de circulação de maneira fácil, segura e objectiva, através de uma perspectiva de interacção dos diferentes elementos da cidade. Nesta linha percebe-se que a acessibilidade urbana é condição *sine qua non* para se estabelecer uma relação saudável e harmoniosa entre os habitantes da cidade e os elementos e equipamentos urbanos tendo como pano de fundo dessa condição harmónica as ideias de qualidade de vida (Grupo PET-Geografia, s/d: 11).

Além do mais, a acessibilidade é fundamental no planeamento urbanístico, no planeamento do sistema de transporte, na organização do espaço urbano, na orientação da localização das infra-estruturas e contribui para a resolução de muitos problemas da cidade.

No planeamento público, um objectivo importante é a provisão igual de serviços para todas as pessoas e em todas as partes do país. Por exemplo, a população de uma região do país deve ter acesso aos serviços públicos, independentemente do seu local de residência. Infra-estruturas pobres e consequentemente acesso limitado implica poucas oportunidades para melhorar a sua posição face ao status económico, de saúde e social. (Farrow & Nelson, 2001, citados por Santos, 2008:17)

A acessibilidade exerce influência sobre o valor da terra, na medida em que um local com alto nível de acessibilidade será mais atractivo do que um local com baixo nível de acessibilidade e desta forma será mais valorizado monetariamente.

A acessibilidade é capaz de prover aos planeadores e tomadores de decisão um bom respaldo para a avaliação das implicações que novos investimentos causariam na vida quotidiana da população de áreas urbanas (Handy & Niemier, 1997, apud Machado, 2008:91).

Concluiu-se que a acessibilidade é indispensável para estabelecer uma relação saudável e harmoniosa entre os habitantes da cidade e os elementos e equipamentos urbanos, garantindo boa qualidade de vida. Reconheceu-se que é fundamental no planeamento urbanístico, organização do espaço urbano, orientação da localização das infra-estruturas e resolução de muitos problemas da cidade e que exerce influência no preço do solo.

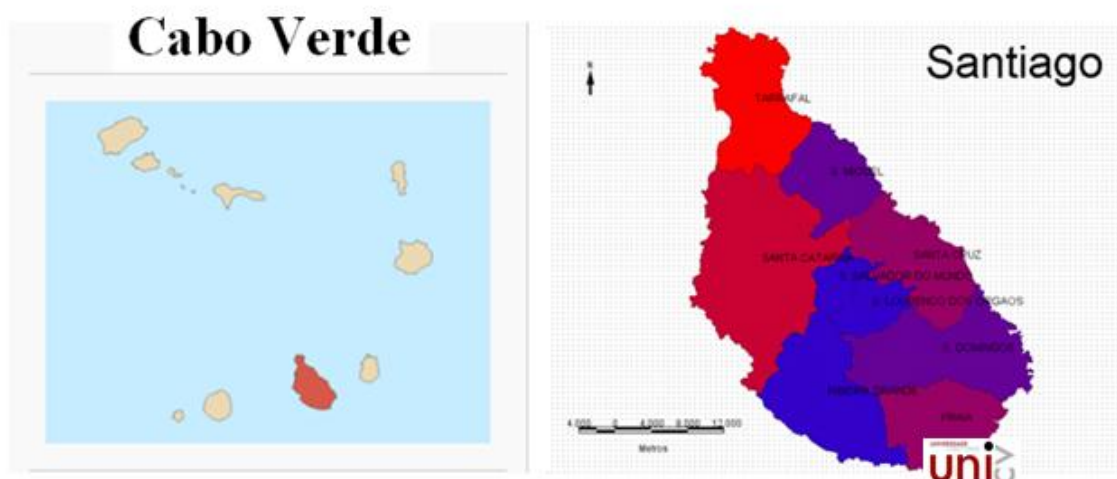
3 OBJECTO DE ESTUDO

Neste capítulo entende-se ser necessário fazer apresentação do objecto de estudo, nomeadamente a sua localização geográfica, uma sinopse histórico do objecto, análise de dados estatístico dos discentes da universidade e de potenciais demandas, bem como a rede viária e o sistema de transporte como condicionantes de acessibilidade, utilizando mapas e gráficos para ilustrar e confirmar as descrições.

3.1 Localização Geográfica

Neste ponto, de uma forma muito sintética, debruçar-se-á sobre a localização geográfica da universidade de Cabo Verde e da ilha de Santiago. Como foi referido atrás, o estudo é sobre a universidade de Cabo Verde, localizada na cidade da Praia, sul da ilha de Santiago de Cabo Verde como mostra O mapa 1 da figura.

Mapa 1 localização da UNICV



Santiago é uma ilha com 75 Kms de comprimento e largura de 35kms, sendo a primeira a ser descoberta no dia 1 de Maio de 1460 pelos navegadores portugueses, na sequência da tentativa da descoberta do caminho marítimo para Índia.

É a maior ilha em termos de dimensão e da população, é a mais agrícola de Cabo Verde e alberga capital do país, a cidade da Praia. Como a maioria das ilhas, ela possui relevo montanhoso, com vales profundos, encostas, montes, planícies, montanhas e extenso planalto de Santa Catarina, o que naturalmente dificulta a acessibilidade geográfica.

Tem uma rede de estradas que permite a comunicação entre os seus nove municípios, entre os quais o município da Praia, situado ao sul de Santiago, onde se encontra a única universidade pública da ilha, exigindo a deslocação dos alunos dos restantes municípios.

3.2 Síntese Histórico do Objecto de Estudo

Do ponto de vista histórico, o realce vai para a primeira experiência do ensino superior em Cabo Verde, a abordagem dos diferentes cursos médios que evoluíram para formação superior, a criação da universidade de Cabo Verde e menção as diferentes universidades e institutos superiores existentes actualmente na ilha de Santiago.

A primeira experiências do ensino superior em Cabo Verde surgiu com a formação de professores bacharéis para o ensino secundário, no final da década de setenta (1979), com abertura dos cursos da Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais e Físico-Químicas. Esses cursos funcionaram nas salas do liceu Domingos Ramos, o único estabelecimento do ensino liceal que existia na altura em Santiago. Com a abertura de novos cursos e aumento do número de formandos, o funcionamento desses cursos passou para o Parque 5 de Julho, ocupando as salas onde funcionava o Centro de Formação e Aperfeiçoamento Administrativa – CENFA.

Foi por essa altura que se institucionalizou o curso como curso da Escola de Formação de Professores do Ensino Secundário – EFPEs. Anos depois, por volta do ano lectivo (1989/90), a escola foi transferida para o Plateaux, ocupando o edifício da antiga escola do ensino primário, edifício construído na época colonial.

Foi nesse espaço que na década de noventa (1995), a Escola de Formação de Professores do Ensino Secundário foi transformada no Instituto Superior de Educação – ISE. Nos finais da década de noventa, passou a ministrar os primeiros cursos do nível de licenciatura, primeiro como complemento para os antigos bacharéis e depois

licenciaturas de raiz. Isso porque a própria Lei de Bases do Sistema Educativo dava orientações para o desenvolvimento do ensino superior no país, como se pode comprovar no estrato seguinte:

Retomando a opção constitucional, a Lei de Bases do Sistema Educativo, na redacção que lhe foi dada pela Lei nº 113/V/99, de 18 de Outubro, estabelece as grandes linhas de orientação para o desenvolvimento do ensino superior, preconizando, para o efeito, no seu artigo 35º, a criação de universidades e outras instituições, relegando, implicitamente, para diploma próprio a explicitação do regime jurídico de organização e funcionamento das mesmas, nomeadamente de uma universidade pública. (Estatutos da UNICV_2009).

Na década de dois mil, com a construção do espaço próprio em Palmarejo, o ISE transferiu-se para esse bairro, ocupando o seu espaço, onde ainda hoje funciona como Campus da Universidade de Cabo Verde. Isso depois de passar a integrar a unidade orgânica da Universidade de Cabo Verde.

Paralelamente a escola de formação de professores, abriu-se alguns cursos médios que mais tarde evoluíram para o ensino superior, acabando por integrar a unidade orgânica da UNICV. São os casos do Centro de Formação e Aperfeiçoamento Administrativo – CENFA e o Centro de Estudos Agrários – CEA.

O CENFA criado no início da década de oitenta, tinha por função preparação dos técnicos e quadros da Administração Pública. Funcionou no Parque 5 de Julho e mais tarde transferiu-se para Achada de Santo António passando a ocupar um edifício pré-fabricado. Em 1998 foi transformado em Instituto Nacional de Administração e Gestão (INAG) e passou a leccionar o nível bacharelato e posteriormente o nível licenciatura. Hoje faz parte da unidade orgânica da UNICV e passou a chamar-se Escola de Negócios e Governação – ENG.

A Missão do INAG era contribuir, através do ensino, da investigação e da acessória técnica, para aperfeiçoamento e modernização da administração pública e do sector empresarial, promovendo para o efeito de formação especialmente vocacionadas para administração directa, indirecta e autónoma do Estado (Aubyn et al. 2006:10).

O Centro de Estudos Agrários – CEA, foi criado em 1978 e funcionou até 1985 em que foi transformado em Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIDA), com três grandes objectivos:

- Investigação, experimentação e desenvolvimento no campo das ciências e tecnologias agrárias e dos recursos naturais;
- Divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos no âmbito de sectores agrícola, silvícola, da pecuária e ambiental;
- Formação profissional e superior (Aubyn et al. 2006:22).

A partir de 1993 iniciou cursos de nível bacharelato de Engenharia em Ciências Agro-Florestais, seguido de bacharelato em Agronomia em 1997. Em 2004 iniciaram as licenciaturas em Engenharia do Ambiente e Engenharia Rural, com apoio de outras instituições (Ibidem). É a única instituição pública de formação superior localizada no interior da ilha de Santiago, mais concretamente em S. Jorge dos Órgãos.

No final da década de noventa, publicou-se a primeira lei que cria a universidade pública em Cabo Verde facto que só foi materializado nos meados da década de dois mil, com a criação de uma comissão instaladora da universidade. Terminando o prazo de execução, criou-se a Reitoria. Vejamos o que diz um estrato do Decreto-Lei nº 53/2006 de 20 de Novembro, que cria universidade de Cabo Verde:

Pela Resolução nº 53/2000, de 28 de Agosto, foi criada a Universidade de Cabo Verde, cujo regime de instalação foi definido pelo Decreto-Lei n.º 33/2000, de 28 de Agosto, entretanto revogado pelo Decreto-lei n.º 31/2004, de 26 de Julho. Por este último diploma, foi instituída a Comissão Nacional para a Instalação da Universidade de Cabo Verde, com a missão de propor modelos alternativos de organização e funcionamento da Universidade e, designadamente, programar, conduzir e executar todas as actividades atinentes à sua efectiva instalação, num período de dois anos, prorrogáveis (Estatutos da UNICV_2009).

Portanto a Universidade de Cabo Verde foi criada pelo Artigo 1º do Decreto-Lei nº 53/2006 de 20 de Novembro que diz o seguinte: *É criada a Universidade de*

Cabo Verde, estabelecimento público de ensino superior, cujos estatutos, em anexo, fazem parte integrante do presente diploma e baixam assinados pela Ministra da Educação e do Ensino Superior; Artigo 2.º É revogada a Resolução nº 53/2000, de 7 de Agosto (Estatutos da UNICV_2009).

De salientar que através da sua estrutura orgânica, a universidade absorveu as instituições públicas de formação superior existente, como já se disse anteriormente.

Actualmente, a UNICV conta em Santiago com três unidades de formação, o Campus de Palmarejo, a Escola de Negocio e Governação - ENG e o INIDA.

O nosso estudo baseou-se sobre as duas unidades localizadas na Praia, Campus de Palmarejo e ENG. Salienta-se que a UNICV têm campus na Ilha de S. Vicente, nomeadamente parte do ISE que lá funcionava e o Instituto Superior de Engenharia e Ciências do Mar – ISECMAR.

Além das instituições públicas, a partir do ano 2000 começaram a surgir instituições privadas de formação superior, de que passaremos a mencionar as que instalaram na Praia, começando pela Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Instituto Superior de Ciências Económicas e Empresarial - ISCEE, Instituto Superior de Ciências Jurídicas e Sociais – ISCJS e mais recentemente a Universidade Intercontinental de Cabo Verde – ÚNICA e Universidade de Santiago - US que funciona em Santa Catarina.

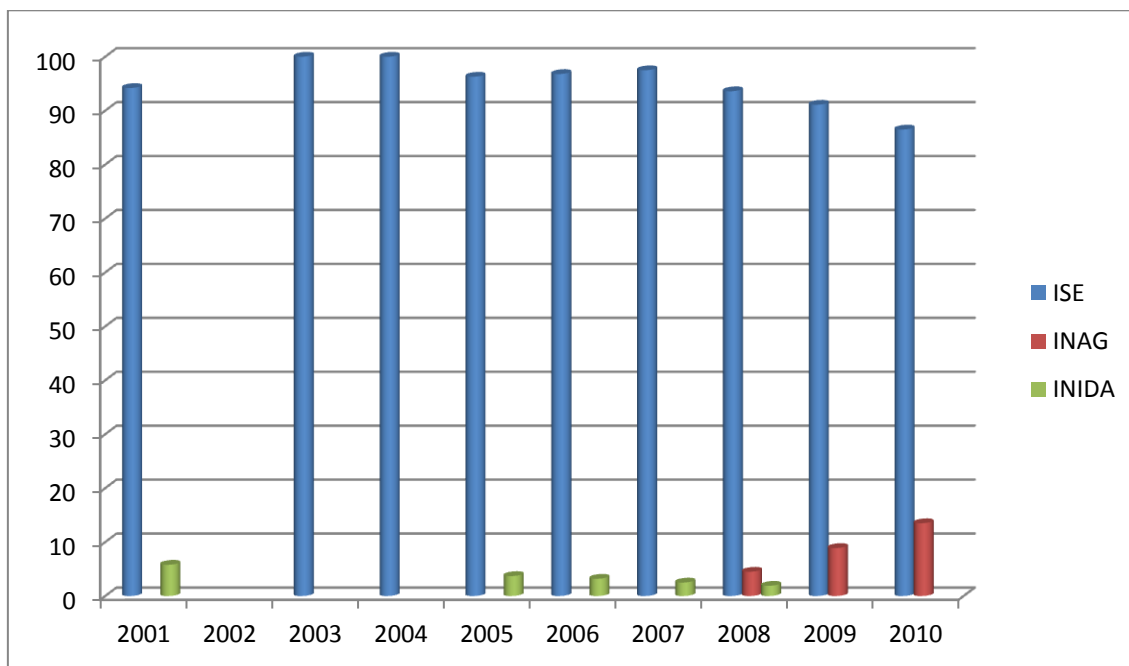
Pode-se concluir que a primeira experiência do ensino superior em Cabo Verde surgiu com a formação dos professores do ensino secundário e que os diferentes cursos médios relacionados com administração, ciências agrárias e ciências do mar, evoluíram-se para formação superior e acabaram por ser o embrião da actual universidade de Cabo Verde.

3.3 Estatística Discente e Potenciais Demanda ao Ensino Superior

Neste subcapítulo far-se-á uma análise estatística dos estudantes do ensino superior e as potenciais demandas a esse nível do ensino entre 2001 e 2010, dados esses tratados e apresentados através de gráficos.

O gráfico 1 representa a evolução percentual comparativa dos estudantes das três instituições do ensino superior público em Santiago ISE, INAG e INIDA que vieram a fazer parte da universidade de Cabo Verde.

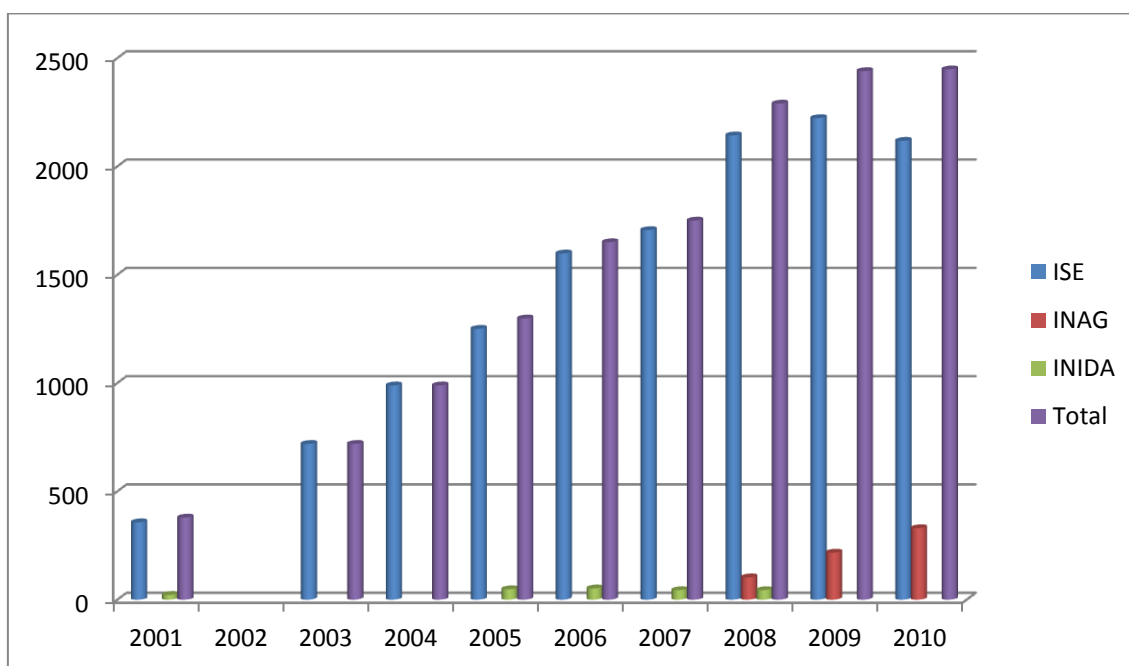
Gráfico 1 evolução dos alunos do ISE, INAG e INIDA entre 2001 e 2010



Os dados indicam que o ISE, actual campus de palmarejo detém mais de 90% dos estudantes ao longo da década e é a única instituição que funcionou regularmente durante todo esse tempo. Quanto ao INAG e INIDA, alguns anos os dados não constam nos documentos oficiais, outras vezes não realizaram cursos. Nessas instituições, pelo menos durante algum tempo, têm sido hábito os cursos abrirem de acordo com as necessidades pontuais. Apenas em 2002 não conseguimos obter dados de nenhuma das instituições, não obstante esforços feitos neste sentido. No INAG a percentagem dos alunos oscilam entre 4,5% em 2008 e 13,5% em 2010. No INIDA essa percentagem varia entre 5,8% em 2001 e 1,9% em 2008.

O gráfico 2 mostra os dados da evolução do número de estudantes nas instituições superior público na ilha de Santiago correspondente a década de 2000.

Gráfico 2 evolução dos alunos do ensino superior público Santiago 2001 - 2010

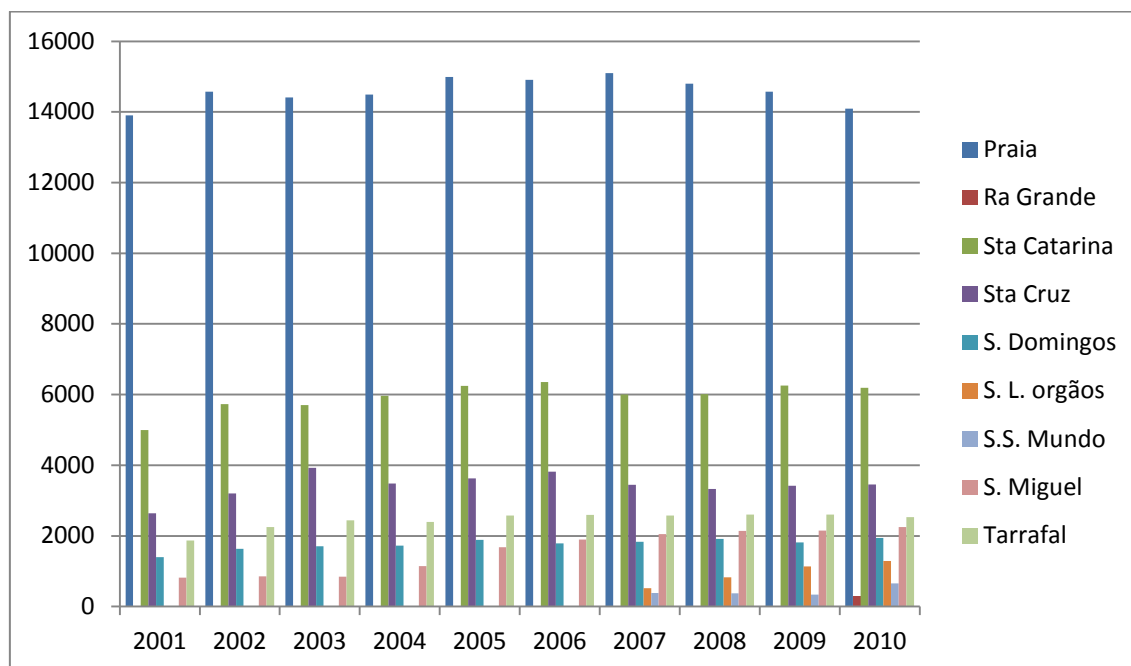


O gráfico 2 nos indica que a população estudantil no ensino superior público aumentou gradualmente entre 2001 e 2010, na ordem dos 89,7% de 2001 à 2003, 37,6% de 2003 para 2004; 31,2% de 2004 para 2005; 27,1% de 2005 para 2006; 6,1% de 2006 para 2007; 30,9% de 2007 para 2008; 6,6% de 2008 para 2009; 0,3% de 2009 para 2010, dando um crescimento médio anual de 23,0%. O maior crescimento registou-se de 2001 à 2003 e o menor de 2009 para 2010. Não foi possível encontrar dados de 2002 a nível do ISE. Em relação ao INAG e INIDA, como já se disse atrás, não funcionaram regularmente, pelo que a ausência de dados pode significar os anos do não funcionamento. Situação que não aconteceu com o ISE, que aliás é a instituição que detém mais de 90% dos efectivos, como se pode ver no gráfico. O total dos efectivos estudantis que em 2001 era cerca de trezentos e setenta e nove (379), em 2010 passou para dois mil quatrocentos e quarenta e oito (2448). A atenuação do crescimento anual dos últimos anos, poderá estar relacionada com a capacidade de receber mais alunos por parte das referidas instituições, que como já se disse, hoje são parte integrante da UNICV, mas continuam a funcionar no mesmo espaço.

Para darmos uma ideia sobre a potencial demanda dos estudantes em relação ao ensino superior na ilha de Santiago, apresentamos o gráfico 3 que representa o total de estudantes do secundário de cada concelho, o que permite verificar também o contributo

que cada um poderá dar no contingente universitário. É claro que muitos dos estudantes que entram no ensino secundário não terminam este nível de ensino e muito menos chegam a universidade, por factores diversos, mas essa população estudantil não deixa de ser um bom indicador para se ter uma ideia da procura do ensino superior em Santiago.

Gráfico 3 evolução dos alunos do secundário, potenciais demanda à universidade



Fonte de recolha de dados: Principais indicadores e anuários da educação - CV

Os dados mostram que o concelho da Praia possui maior contingente, por vezes superior a 50%. Em 2001 possuía 13900 efectivos e em 2010 passou para 14095, conhecendo um crescimento de 1,4% nesses 10 anos, Ribeira Grande que até 2006 fazia parte do concelho da Praia, só em 2010 passou a ter os dados dos seus efectivos desagregados da Praia, o que tem a ver com o período da abertura da primeira escola secundária, possui nesse ano um efectivo de 308 alunos.

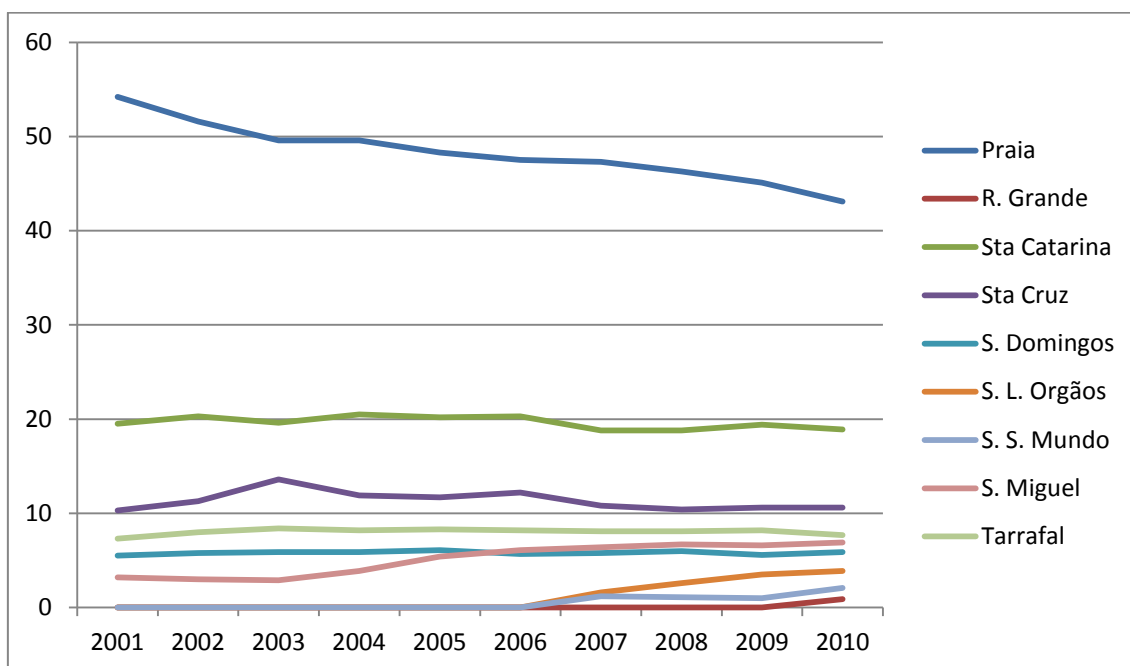
Santa Catarina em 2001 tinha 4993 alunos, passou em 2010 para 6191, com um crescimento de 24,0% nesse período. Santa Cruz em 2001 tinha 2638 efectivos, passou em 2010 para 3457, o que dá um crescimento de 31,0%. S. Domingos em 2001 tinha 1401 estudantes, passou em 2010 para 1943, dando um crescimento de 38,7%. S. Lourenço dos Órgãos que fazia parte do concelho de Santa Cruz até 2006, passou a ter os dados dos seus efectivos a partir de 2007, em que contava com 521 alunos, passando

em 2010 a ter 1290 alunos, o que dá um crescimento de 147,6%. S. Salvador do Mundo que por sua vez fazia parte do concelho de Santa Catarina até 2006, passou a ter os dados dos seus efectivos a partir de 2007 que era de 379, passando em 2010 para 656, dando um crescimento de 73,1%. S. Miguel em 2001 tinha um efectivo de 816, passou em 2010 para 2250, num crescimento de 175,7%.

Finalmente o concelho do Tarrafal tinha em 2001 1869 efectivos, passando em 2010 para 2531, o que dá um crescimento de 35,4%. Como se pode ver, os concelhos com maiores crescimentos nessa década foram os concelhos de S. Miguel com 175,7% e S. Lourenço com 147,6% e o concelho com menor crescimento é o da Praia com 1,4%. O mais notório é que houve um crescimento em todos os concelhos, o que significa a continuação da pressão da demanda no ensino secundário e consequentemente no ensino superior.

Os dados do gráfico 4 mostram que o concelho da Praia detém a maioria dos estudantes no secundário, por vezes mais de 50%, tendo em média durante os 10 anos, 48,3% dos estudantes na instituição superior público em Santiago. Segue depois Santa Catarina com a média de 19,6%, Santa Cruz com a média de 11,3%, Tarrafal com a média de 8,1%, S. Domingos com a média 5,8%, S. Miguel com a média de 5,1%, S. Lourenço dos Órgãos com a média de 2,9%, S. Salvador do Mundo com a média de 1,4% e Ra Grande com a média de 0,9%. Confira o gráfico 4 que se segue:

Gráfico 4 evolução por concelho dos alunos do secundário 2001 - 2010



O gráfico da evolução dos estudantes do secundário demonstra a tendência da diminuição relativa dos estudantes nos concelhos com tradição do ensino secundário mais antigo (Praia desde 1960 e Santa Catarina desde 1985). No caso da Praia, em 2001 e 2002 o número de estudantes era acima de 50%, baixando para 50% em 2003 e continua a baixar progressivamente.

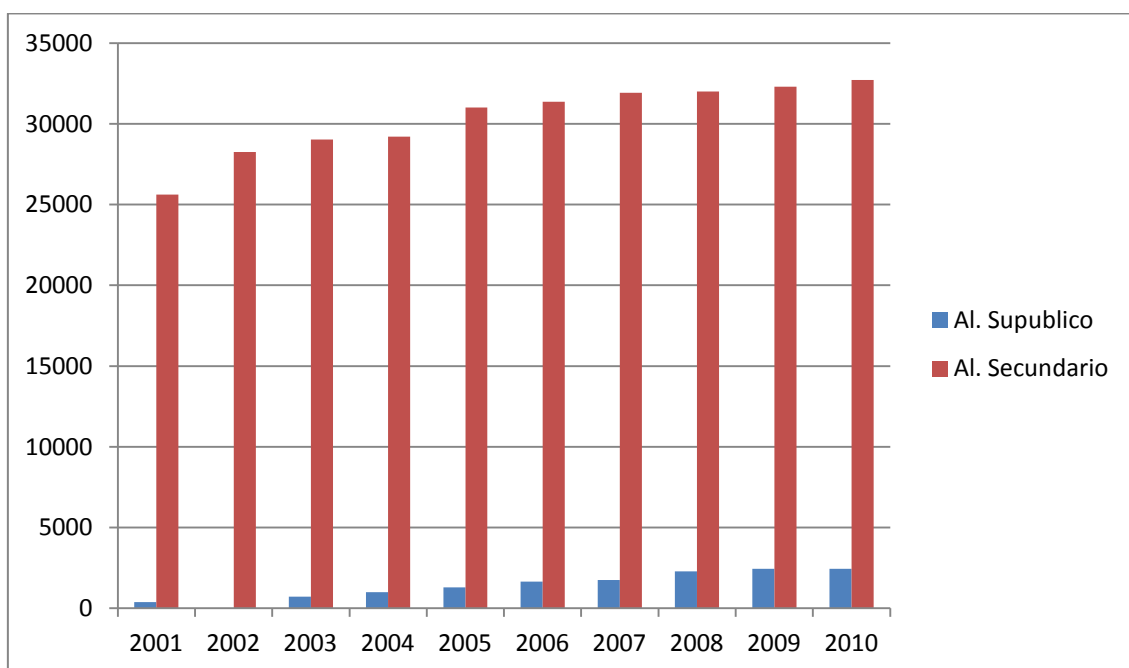
Santa Catarina manteve praticamente estável Até 2007 e 2008 com ligeira baixa, com ligeiro crescimento em 2009, voltando a decrescer em 2010. Santa Cruz teve subidas e descidas até 2007 em que se deu sinal de estabilização. S. Domingos e Tarrafal mantiveram-se quase estáveis ao longo da década, enquanto S. Miguel teve um aumento considerável de 2004 para 2005 e a partir desse ano manteve um crescimento lento, caminhando para estabilidade. Os concelhos criados a partir de 2005 e que começaram a ter escolas secundárias a partir de 2006/07, apresentam tendência para crescimento.

O comportamento da diminuição relativa dos alunos nos concelhos com escolas secundárias mais antiga e o aumento dos efectivos nos concelhos com implantação mais recente do secundário, terá seguramente a ver com a retenção dos alunos nos respectivos concelhos com a implantação da escola secundária. Alunos esses que dantes

procuravam esse bem cultural noutros concelhos. O gráfico acaba indicar o peso que cada concelho tem na potencial demanda dos estudantes ao ensino superior.

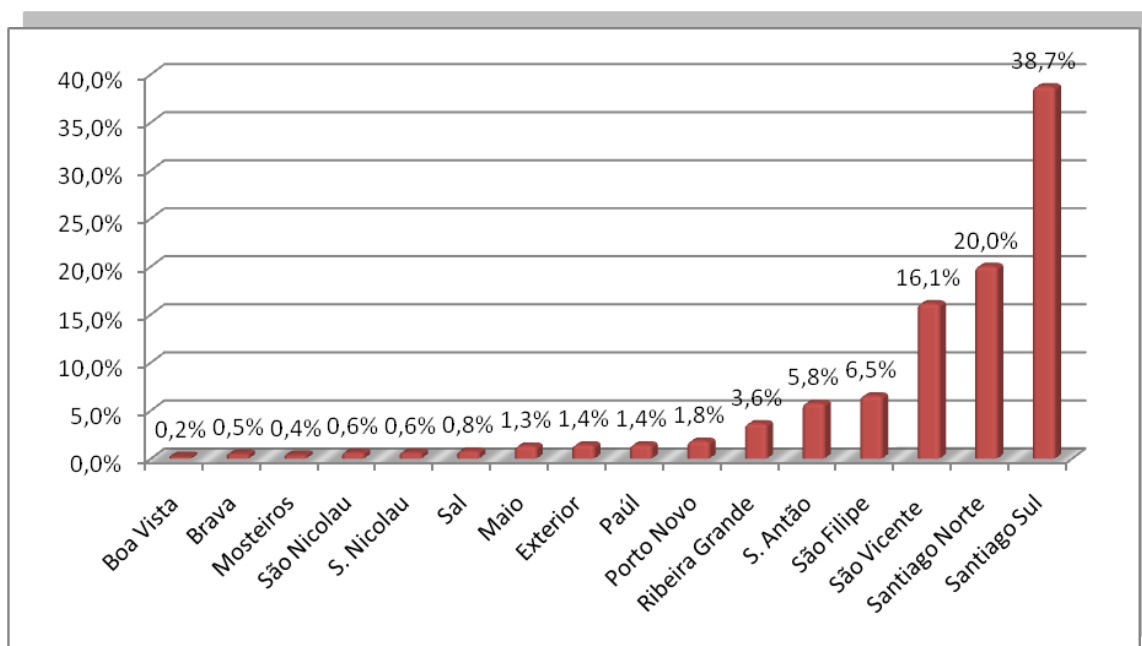
O gráfico 5 mostra a evolução numérica dos alunos no ensino superior público e secundário na última década, na ilha de Santiago. Pode-se notar a grande disparidade entre os dois números de alunos, o que poderá significar uma forte demanda frente uma fraca capacidade de resposta. Em termos de cálculos percentuais, verifica-se que em 2001, o ensino superior público em Santiago representava cerca de 1,5%, comparativamente aos alunos do secundário, aumentando gradualmente para 7,5% em 2010, com uma média de 4,1% nos dez anos. Se levarmos em conta que o ensino superior em Santiago recebe todos os alunos da região Sul de Cabo Verde (Sotavento), casos das ilhas da Brava, Fogo e Maio, esse valor percentual é ainda muito menor em relação aos efectivos de Santiago.

Gráfico 5 evolução dos alunos do ensino superior público e secundário Santiago



O gráfico 6 representa a distribuição percentual dos estudantes da universidade de Cabo Verde no ano lectivo 2008/09.

Gráfico 6 percentagem dos alunos da UNICV por ilha e regiões em 2008/09



Fonte: UNICV

Como se pode ler no gráfico, a maioria dos estudantes (38,7%) é da região Santiago Sul, região essa constituída pelos concelhos da Praia, Ribeira Grande e S. Domingos. Como vimos nos dados anteriores, dessa percentagem, a grande maioria é da cidade da Praia. A Região Santiago Norte formada por demais concelho (Santa Catarina, Santa Cruz, S. Lourenço, S. S. do Mundo, S. Miguel e Tarrafal) detém 20% dos efectivos e as demais percentagens distribuem-se pelas ilhas e exterior. Deve-se ter em conta que nesse mesmo ano lectivo (2008/09), Santiago Sul detinha 50,8% dos estudantes do secundário, frente 49,2% de Santiago Norte.

Em relação as demais ilhas, salvaguarda-se também o caso de S. Vicente que detém 16,1% do peso estudantil, razões que se prendem com o maior peso demográfico em relação as mesmas e a localização das infra-estruturas do ensino superior que responde a demanda da região norte do país. As outras ilhas contribuem com uma percentagem muito baixa, em muitos casos inferior a 1%, no ensino superior público ministrado em Cabe Verde. Isso pode-se levar, a grosso modo, a conclusão de que o maior peso demográfico e sobretudo a localização das infra-estruturas constituem factores de maior efectivos estudantis.

É de relembrar que além do superior público existem as instituições privadas do ensino superior, mas que podem não alterar os resultados analisados, uma vez que localizam-se nas mesmas regiões que as públicas. Possivelmente, nem os cursos realizados no exterior alterem essa situação de iniquidade.

Em resumo a evolução do ensino superior público em Santiago demonstra que mais de 90% dos efectivos foram do ISE, instituição de formação de professores e que se verificou um contínuo crescimento na última década 2001 à 2010, cujo valor atingiu os 89,7%, com um crescimento médio anual de 23,0%, sendo o maior crescimento registou-se entre 2001 e 2003 em 37,6% e o menor entre 2009 e 2010 em 0,3%.

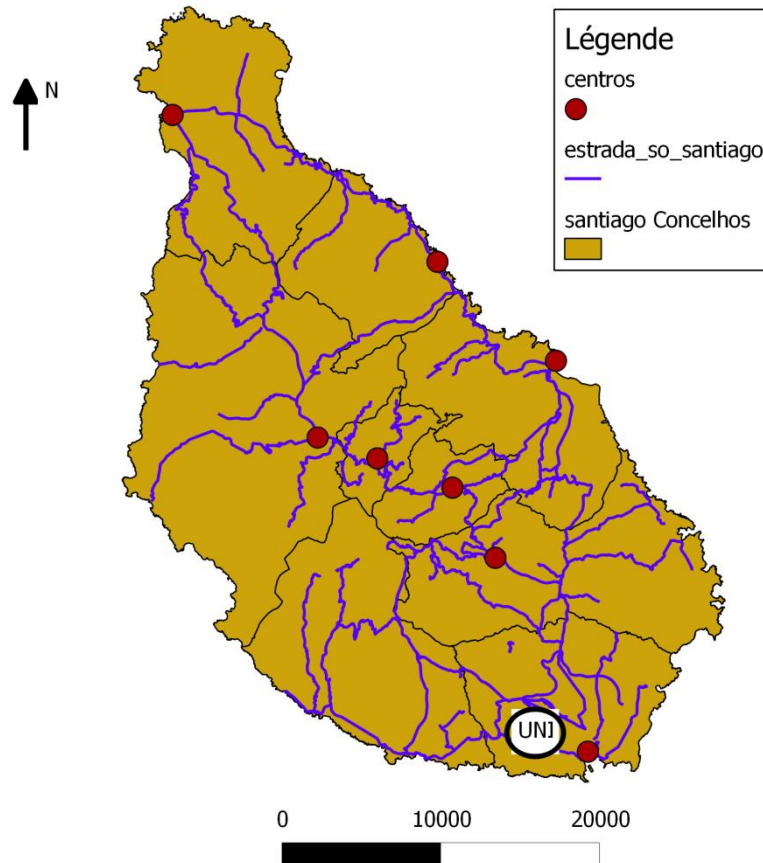
Em termos de demanda, o ensino superior público absorve menos de 7,5% dos alunos do secundário, o que significa uma fraca capacidade de resposta em relação as demandas.

3.4 A Rede Viária e o Sistema de Transporte em Santiago

Considerando a importância que a rede viária e o sistema de transporte têm na acessibilidade geográfica, entendemos ser necessário, apresentar uma descrição sucinta desses dois factores chaves de acessibilidade em Santiago.

Mapa 2 rede viária de Santiago em 2010

Estradas e Centros Urbanos de Santiago



Observação do grafo ou mapa topológica de Santiago (mapa 2), pode-se notar que a cidade da Praia onde encontra instalada a universidade de Cabo Verde liga ao centro e norte da ilha por uma única via até S. Domingos (Variante de S. Domingos), numa extensão de aproximadamente 8 kms, a partir da qual essa via se ramifica em duas, uma para litoral oriental, ligando os concelhos de Santa Cruz, S. Miguel e Tarrafal e a outra para o interior da ilha, ligando os concelhos de S. Domingos, Lourenço dos Órgãos, S. Salvador do Mundo, Santa Catarina e Tarrafal, onde converge com a via do litoral, conforme se pode ver no mapa 3.

Mapa 3 via que liga Praia ao interior e região norte de Santiago



A via do litoral passa pelos centros urbanos de Pedra Badejo, sede do concelho de Santa Cruz, Calheta sede do concelho de S. Miguel e termina na cidade do Tarrafal, sede do mesmo concelho, passando por diversos povoados de pequena dimensão. Do mesmo modo, a via que dá acesso ao interior passa para os centros urbanos de S. Domingos, sede do mesmo concelho, João Teves sede do concelho de S. Lourenço, Achada Igreja sede do concelho de S. Salvador do Mundo, Assomada sede do concelho de Santa Catarina, seguindo depois para o concelho do Tarrafal, onde em Fundura, cerca de 9kms de Assomada, ramifica em duas vias, uma subindo o maciço de Serra Malagueta e outra atravessa a localidade de Figueira das Naus, convergindo novamente em Chão Bom, antes de conectar com a via do litoral, no centro da cidade do Tarrafal, sem deixar de passar também por vários povoados.

Quer uma quer outra, não se estendem em linha recta, apresentando várias curvas, combinando os desvios negativos, provocados pelo relevo acidentado, com desvios positivos, aproximando dos aglomerados populacionais, reforçando a afirmação de Bradford e Kent (1987:134) quando disseram que raramente se constrói uma estrada que corresponde à ligação mais em linha recta (geodésica) entre a origem e o destino, porque normalmente sofrem desvios negativos para se evitar certas características do

ambiente físico, como obstáculos, que implicam custos de construções muito elevados e desvios positivos que permitem a concentração de mais tráfego.

É o que se verifica nas estradas de Santiago, principalmente as vias em descrição. Uma vez desviam-se por causa das montanhas, dos vales profundos, outras vezes desviam-se para ligar os centros populacionais, de modo a rentabilizar o percurso, ao mesmo tempo criando vantagens para esses centros. Verifica-se também algumas curvas em ziguezague, o que se deve ao declive acentuado da topografia, com maior frequência na estrada do interior, onde o relevo é muito mais acidentado, com destaque para as subidas e descidas entre S. Domingos, Órgãos, S. Salvador do Mundo, Assomada, cujos declives são de 10% ou mais, segundo as sinalizações que se encontram nas referidas estradas, atingindo quase o limite tolerado, segundo Derruau (1982:110), quando diz: “a estrada pode suportar inclinações que atingem até 13% e o seu rendimento é ainda bom com declives de 9 a 10%”.

Actualmente, com a política da modernização de estradas, iniciou-se asfaltagem da mesma, sendo a ligação Praia – Assomada já se encontra asfaltada, estando em curso a asfaltagem Assomada – Tarrafal e a ligação litoral Variante S. Domingos – Calheta de S. Miguel. Com isso, as condições de acessibilidade vão melhorar um pouco, oferecendo maior comodidade e conforto no transporte aos utentes e maior rapidez na circulação do que a estrada calcetada com paralelos de basalto como existia e existe ainda na maioria das estradas, agravadas pelos buracos frequentes associados a esse tipo de pavimentação de estrada.

As ligações intra-municipais unem a sede dos municípios aos diferentes povoados e algumas dessas estradas são de terra abatida. Essas estradas designadas de nacionais secundárias e municipais enquadram-se na designação de Cláudio e Lobo (2000:201) segundo os quais constituem itinerários complementares, ou seja, estradas que asseguram a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros secundários de influência concelhia ou supra concelhia, mas *infradistrital*.

O Sistema de Transporte

Falar do sistema de transporte intra-ilha em Cabo Verde é falar de transporte rodoviário, já que é o único meio utilizado e Santiago não foge a regra. Várias razões contribuem para que assim seja, nomeadamente a pequenez das ilhas em termos da dimensão e da população, as condições do relevo e seguramente a debilidade económica do país. Cremos que o transporte rodoviário desde que devidamente organizado satisfaçam a demanda da população, mesmo na maior e mais povoada ilha – Santiago. Entende-se por transporte rodoviário o meio de transporte que utiliza as redes viárias, sendo os mais importantes o automóvel, o camião e o autocarro (Cláudio e Lobo, 2000:202).

A ligação Praia interior de Santiago é feita através de automóveis individuais, camião de cargas e sobretudo “mini autocarros” (carrinhas, fechadas de transporte colectivo, com a lotação entre 12 e 15 lugares, denominadas de “Hiace”), encarregados de transportar todos os passageiros de e para Praia. Essas carrinhas são todas propriedades privadas, na maioria pertencentes a emigrantes. No transporte infra-municipal, sobretudo nas estradas de terra abatida, onde as condições de trânsito são das piores, utiliza-se carrinhas de caixa aberta que transportam simultaneamente pessoas e cargas. São os casos de “Hilux”, uma carrinha com lotação de 9 lugares e “Dyna” uma carrinha média com a lotação de 18 lugares. Apenas na cidade da Praia circulam autocarros de grande porte que asseguram a circulação de passageiros no interior da cidade, pertencentes a empresas privadas.



A figura mostra exemplos de veículos utilizados para transporte de passageiros na Praia e do interior da ilha para Praia e vice-versa. O veículo branco é um dos autocarros de circulação intra-urbano (cidade da Praia) e o veículo escuro um “Hiace” de transporte de passageiros inter-urbanos, sobretudo do interior da ilha para cidade da Praia. O tráfego do interior para Praia e vice-versa não é intenso, já que a densidade do tráfego depende do parque automóvel de cada país e este do número de habitantes, do nível de vida e excepcionalmente dos hábitos de uma população (Derruau, 1982:131), coisas que não favorecem Santiago.

4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para atingir os objectivos deste trabalho, além de uma intensa revisão bibliográfica, realizou-se três grandes tarefas:

1- Aplicação dos questionários aos estudantes e análise estatística dos dados resultantes, para que se possa obter opinião dos mesmos sobre acessibilidade em relação à universidade. Para esse ponto recorreu-se ao método descritivo e software SPSS 17.0 para recolha, análise e cruzamento de dados a serem espacializados;

2- Produção de um mapa síntese de opinião sobre acessibilidade, integrando as acessibilidades de distância, custo e tempo, bem como mapeamento de síntese da acessibilidade em relação aos dados reais de distância, custo, tempo, recorrendo a álgebra de mapas para cruzamentos, utilizando o método de combinação linear ponderada dos atributos, ou seja, pelo somatório das acessibilidades, multiplicados pelos seus respectivos ponderadores, conforme a Equação proposta por (Eastman, 2003^a, apud Leão & Turkienicz, 2009:725- 726);

3- Produção de mapas de acessibilidade da integração das vias, através da técnica de axialidade, do método sintaxe espacial e finalmente fazer as análises e comparações.

Para os pontos (2 e 3) recorre-se aos softwares gvSIG 1.10, Quantum GIS (1.6.0); AutoCAD R12/LT2 DXF (*.dxf); ArcGIS 9 e ArcMap 9.3.1 e *Mindwalk 1.0*.

De seguida vai-se passar a descrição dos procedimentos, métodos e técnicas que foram utilizados em cada uma dessas etapas.

4.1 Recolha e Análise de Dados Estatísticos

Partindo da revisão bibliográfica encontrou-se ingredientes para elaboração do questionário com questões que permitam saber a opinião dos estudantes sobre acessibilidade geográfica à universidade de Cabo Verde localizado na Praia, ilha de Santiago. De entre as perguntas que se colocou no questionário, destacam-se as que têm

a ver com a distância, custo e tempo que os estudantes gastam na deslocação à universidade, como por exemplo *acha que a universidade fica muito longe, longe, nem longe nem perto, perto*. Perguntas similares foram feitas em relação ao custo e tempo gastos. Esclarece-se que o questionário foi pré-experimentado e aprovado pelo orientador, antes de se proceder a sua aplicação.

O método descritivo foi utilizado pela natureza da investigação e dos dados a recolher. Convém dizer que a investigação descritiva, à semelhança das outras investigações compreende: definição do problema, revisão da literatura, formulação de hipóteses ou das questões de investigação, definição da população-alvo e escolha da técnica de recolha de dados, determinação da dimensão da amostra, selecção da técnica de amostragem adequada ao desenvolvimento de um instrumento de recolha (Carmo e Ferreira, 1998:213). Todos esses passos foram seguidos nesta investigação.

Para recolhe de dados através de questionário, obedeceu os critérios científicos, tais como amostragem com o mínimo de dez 10% da população, e a estratificação do total das amostras por categorias da população, que neste caso levou-se em conta campus universitário, áreas de estudo, ano do curso que frequenta, utilizando a fórmula $AM = \frac{n \times ni}{N}$, em que *ni* é o número da população em seu estrato, *n* é a amostra total, *N* é a população total e *Am* a amostra do estrato (Nazareth, 1986:31-32).

Para tal, seleccionou-se como público-alvo a população estudantil da universidade de Cabo Verde do ano lectivo 2009/10, cujo total era de 2.448 estudantes, sendo 1.179 das áreas das Ciências Sociais e Humanas, 939 das áreas de Ciências e Tecnologias e 330 da Escola de Negócios e Governação, distribuídos do 1º ao 5º ano. Para selecção de amostra na população estudantil a ser inquirida, utilizou-se a técnica de amostragem estratificada, cujos estratos foram constituídos pelos estudantes dos dois estabelecimentos de ensino (Campus de Palmarejo e Escola de Negócios e Governação), área de formação e anos de estudo.

Essa técnica é definida como “ processo de seleccionar uma amostra de tal forma que subgrupos ou estratos previamente identificados na população em estudo estejam representados na amostra em proporção idêntica à que existe na população em estudo.

Os elementos pertencentes a cada um dos estratos, foram enumerados e seleccionados aleatoriamente, utilizando uma tabela de números aleatórios.” (Carmo e Ferreira, 1998: 193). Adoptou-se o critério de 10% da população para determinar a amostra, de modo a garantir que a informação da mesma se aproxime a da população, conforme defende Nazareth. “é necessário escolher, no mínimo, 10% do número total dos elementos da população e garantir, por meio de um critério de selecção, que nenhum elemento tenha maior chance de ser escolhido do que outro” (Nazareth, 1986:31-32).

Ribas (2004:21) define amostragem como sendo colecta de dados de uma parte da população, seleccionada por critérios que garantam sua representatividade. Assim, do total dos 2.448 estudantes da UNICV no referido ano lectivo, determinou-se as amostras da seguinte maneira:

Multiplicando 10% x 2.448 daria 244,8, equivalente a 245 o total da amostra, ou seja, tínhamos que inquerir no mínimo 245 estudantes para que as amostras tivessem valor de representatividade. Para aumentar a representatividade da amostra, em vez de 10% que seria o mínimo aceitável, tomou-se 12,3% correspondente a 300 estudantes. Depois da aplicação, só se conseguiu o retorno de 290 fichas do questionário, pelo que não se cumpriu os 300 previstos inicialmente. Em todo o caso, trabalhou-se com tal número, uma vez que é superior a percentagem mínima recomendada.

O uso da estratificação deveu-se a afirmação da mesma autora, quando diz “A amostra estratificada proporcional é recomendada quando existe uma divisão natural da população em grupos com números de elementos diversos”. (Nazareth, 1986:34). A título de exemplo vai-se apresentar algumas estratificações na tabela 2.

Tabela 2 estratificação das amostras

Áreas de estudo	Estudantes	%	Amostra
Ciências Sociais e Humanas	939	38,4	115
Ciências e Tecnologias	1179	48,2	145
Escola de Negócios e Governação	330	13,4	40
Total	2448	100	300

Como se determinou a amostra? Baseando-se nos métodos da terminação do tamanho dos diferentes estratos da amostra, que consiste em respeitar as probabilidades originais de selecção dos elementos, a atribuição da amostra dos diferentes estratos realiza-se a partir da proporção dos seus tamanhos, segundo a fórmula $Am = \frac{n \times ni}{N}$, em que *ni* é o número da população em seu estrato, *n* é a amostra total, *N* é a população total e *Am* a amostra do estrato. Assim, para Ciências Sociais e Humanas temos $Am = 300 \times 939/2448 = 115$; para Ciências e Tecnologias $Am = 300 \times 1179/2448 = 145$; para Escola de Negócios e Governação $Am = 300 \times 330/2448 = 40$. A mesma técnica foi utilizada para determinação de demais amostras dos estratos.

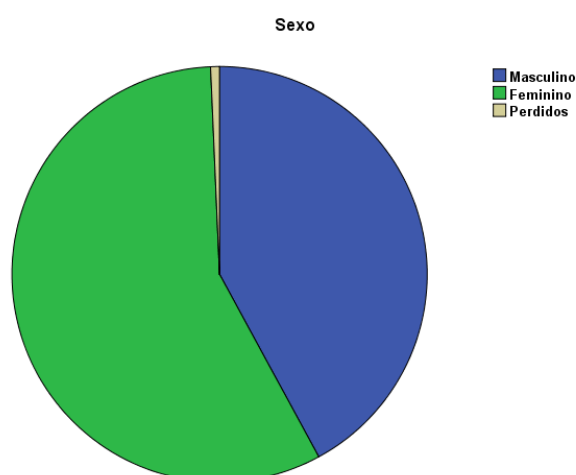
A aplicação procedeu-se da seguinte maneira: as fichas dos questionários foram colocadas em envelopes, sendo cada envelope com a identificação da turma, o total de amostra e o total de cada sexo, de modo a facilitar a aplicação que foi feita directamente pelo pesquisador, andando de turma em turma nos intervalos e nas folgas dos estudantes. Em regra, fez-se a distribuição no primeiro ou segundo tempo lectivo e a recolha no último tempo, de modo a possibilitar o preenchimento durante os intervalos e/ou nas folgas. Nalguns casos, a devolução foi feita no dia seguinte e como já se disse, dez das fichas distribuídas não voltaram e não se conseguiu recuperar.

4.2 Análise e Cruzamento dos Resultados de Dados Estatísticos

Caracterização das amostras

Neste ponto vai-se proceder a análise descritiva das características pessoais, académicas e profissionais dos inquiridos, recorrendo aos gráficos de sectores e de barras como espelho dos resultados obtidos.

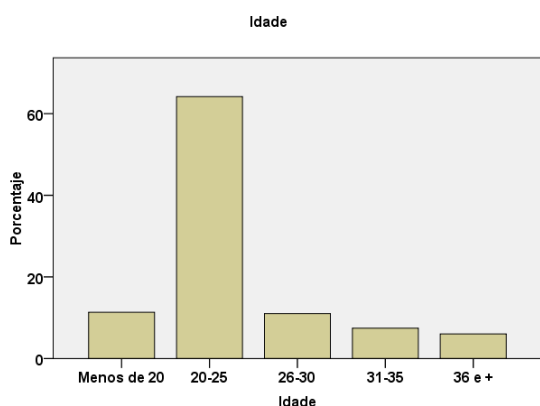
Gráfico 7 inquiridos por sexo



Como se pode ver no gráfico 7, dos 290 inquiridos, 42,1% são do sexo masculino, 57,2% do sexo feminino e 0,7% não indicaram o

sexo, sendo os valores mínimos e máximos respectivamente 1 e 2, a média 1,58 e o desvio típico 0,495.

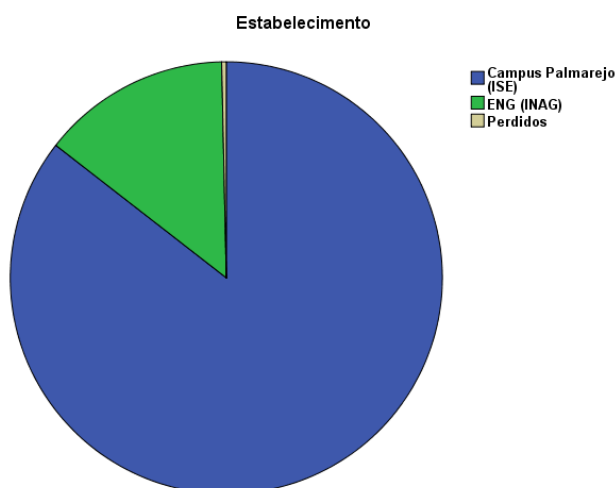
Gráfico 8 idade dos inquiridos



A idade foi categorizada em menos de 20 anos, 20-25 anos, 26-30 anos, 31-35 anos e 36 e + anos, com a pontuação de 1 à 5, sendo um para menos de 20 anos e 5 para 36 e mais anos, tendo-se chegado os seguintes resultados: 11,0% dos inquiridos têm menos de 20 anos, a maioria 62,4% têm idade compreendida entre 20-25 anos, 10,7% entre 26-30

anos, 7,2% entre 31-35 anos, 5,9% têm 36 e mais anos e 2,8% não responderam. A média é de 2,33, o desvio típico de 0,980 e valores extremos 1 e 5. Confira o gráfico 8.

Gráfico 9 estabelecimento de ensino onde os inquiridos estudam

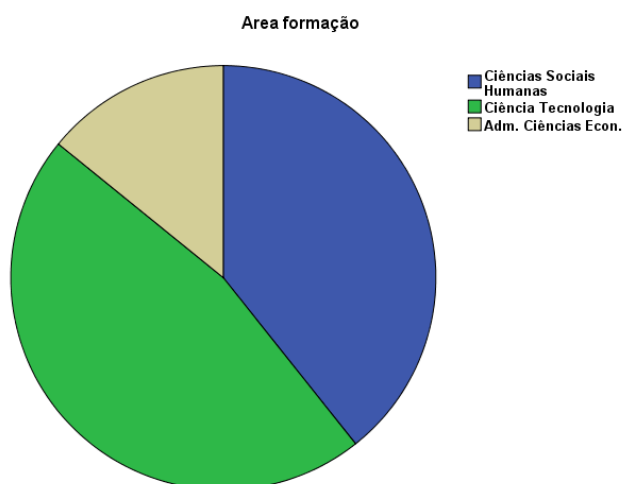


Sobre o estabelecimento do ensino, conforme mostra o gráfico 9, inquiriu-se os estudantes dos dois únicos estabelecimentos da UNICV existentes em Santiago e localizados na cidade da Praia, ou seja o Campus Universitário de Palmarejo, antigo Instituto Superior de Educação (ISE) e a Escola de Negócios e Governação

(ENG), antigo Instituto Nacional de Administração e Gestão (INAG). De acordo com os cálculos da amostragem estratificada, dos 290 inquiridos, 85,5% identificaram-se como pertencente ao Campus de Palmarejo, 14,1% como pertencente à ENG, enquanto 0,4%

não se identificou, sendo a média foi de 1,14 e desvio típico 0,350 e os valores extremos 1 e 2.

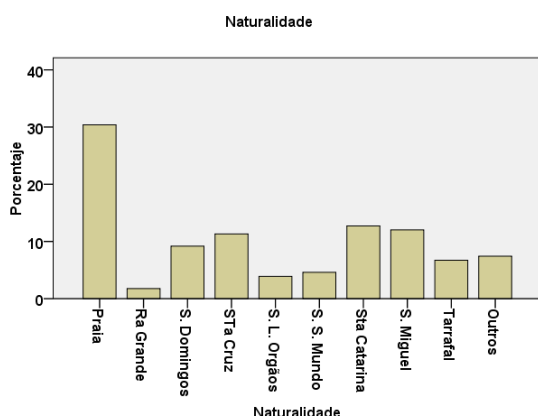
Gráfico 10 área de formação dos inquiridos



As diferentes disciplinas foram organizadas em três áreas, conforme os critérios da própria UNICV e os resultados foram: 39,3% dos inquiridos identificaram-se como pertencerem a área de Ciências Sociais e Humanas, 46,6% a área de Ciência e Tecnologia e 14,1% a área de Administração e

Ciências Económicas, mais concretamente da Escola de Negócios e Governação, tendo como média 1,75 e desvio típico 0,688 e valores extremos 1 e 3. Não se organizou esses dados por disciplinas, na medida em que isso tornar-se-ia muito fastidioso, uma vez que existem muitas disciplinas. Confira o gráfico 10.

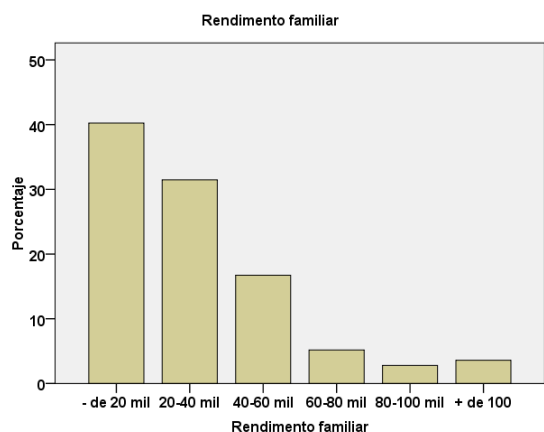
Gráfico 11 naturalidade dos inquiridos



Quanto a naturalidade, dos 290 inquiridos, 29,7% identificaram-se como natural da Praia, 1,7% da Ribeira Grande de Santiago, 9,0% de S. Domingos, 11,0% de Santa Cruz, 3,8% de S. Lourenço dos Órgãos, 4,5% de S. Salvador do Mundo, 12,4% de Santa Catarina, 11,7% de S. Miguel, 6,6% do Tarrafal, 7,2% de outros concelhos, ou

seja não são naturais de Santiago e 2,4% sem resposta. Isso significa que 60,7% dos inquiridos são do interior de Santiago. A média foi de 4,73, o desvio típico de 3,167 e valores extremos 1 e 10. Confira o gráfico 11.

Gráfico 12 rendimento mensal do agregado familiar dos inquiridos



Sobre o rendimento mensal do agregado familiar os resultados do gráfico 12 mostram que dos 290 inquiridos, 13,4% não responderam essa questão, 34,8% declararam que os agregados possuem menos de 20 mil escudos de rendimento mensal, 27,2% que possuem o rendimento de 20-30 mil escudos, 14,5%

que possuem rendimento de 40-60 mil escudos, 4,5% que possuem rendimento de 60 à 80 mil escudos, 2,8% de 80-100 mil escudos e 3,1% possuem rendimento mensal superior a 100 mil escudos. Isso significa que o rendimento familiar é muito baixo, tendo em conta o custo de vida e sobretudo o custo do curso na Praia para aqueles que não são naturais e não têm residência fixa naquela cidade. A média é de 2,10, o desvio típico de 1,264 e os extremos 1 e 6.

Da análise e cruzamento de dados estatísticos, obteve-se os resultados apresentados nas tabelas em baixo. Estes dados foram obtidos a partir da aplicação da Tabela de Contingência (tabela 3) e serão calculados em percentagens e depois espacializados.

Tabela 3 dados globais dos inquiridos em ralação naturalidade e avaliação do tempo

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Naturalidade * Avalia tempo	277	95,5%	13	4,5%	290	100,0%

A tabela nos mostra que dos 290 inquiridos, 95,5%, correspondente a 277 responderam a questão, enquanto 4,5% equivalente a 13 estudantes não responderam.

Tabela 4 opinião sobre naturalidade avaliação do tempo

Tabela de contingência Naturalidade * Avaliação do tempo					
Recuento (apuramento)					
		Avaliação do tempo			Total
		Muito	Nem muito nem pouco	Pouco	
Naturalidade	Praia	34	45	5	84
	Ra Grande	0	3	2	5
	S. Domingos	2	20	1	23
	STa Cruz	15	13	4	32
	S. L. Órgãos	5	5	1	11
	S. S. Mundo	4	9	0	13
	Sta Catarina	14	19	3	36
	S. Miguel	13	15	5	33
	Tarrafal	6	8	5	19
	Outros	7	8	6	21
Total		100	145	32	277

A tabela 4 indica a distribuição numérica dos estudantes por concelhos que responderam a questão colocada sobre a percepção que eles têm do tempo gasto nas viagens da residência para universidade. O concelho com maior número de estudantes é o da Praia e com menor é do da Ribeira Grande. O item *Outros*, representa estudantes de outros concelhos que não sejam de Santiago que responderam o questionário.

Tabela 5 opinião de dados numéricos sobre naturalidade e avaliação da distância

Tabela de contingência Naturalidade * Avaliação da distância						
Recuento (apuramento)						
		Avaliação da distância				
		Muito longe	Longe	Nem longe nem perto	Perto	Total
Naturalidade	Praia	7	18	48	7	80
	Ra Grande	0	0	4	1	5
	S. Domingos	1	7	15	2	25
	STa Cruz	7	11	8	4	30
	S. L. Órgãos	0	7	3	1	11
	S. S. Mundo	2	4	6	1	13
	Sta Catarina	10	8	12	5	35
	S. Miguel	7	5	15	5	32
	Tarrafal	1	2	11	4	18
	Outros	2	7	5	7	21
Total		37	69	127	37	270

A semelhança da tabela anterior, a tabela 5 representa a distribuição numérica por concelho dos estudantes que responderam a questão colocada sobre a percepção da distância da residência à universidade.

Tabela 6 opinião sobre naturalidade a avaliação das tarifas de transportes

Tabela de contingência Naturalidade * Tarifa Transportes					
Recuento (apuramento)					
		Tarifa dos Transportes			Total
		Exagerada	Moderada	Boa	
Naturalidade	Praia	23	50	0	73
	Ra Grande	0	2	2	4
	S. Domingos	3	14	7	24
	STa Cruz	7	21	2	30
	S. L. Orgãos	0	11	0	11
	S. S. Mundo	2	9	0	11
	Sta Catarina	4	20	2	26
	S. Miguel	8	17	1	26
	Tarrafal	3	8	0	11
	Outros	1	11	0	12
Total		51	163	14	228

A tabela 6 representa as respostas dadas pelos estudantes em relação a percepção do custo de transporte (tarifa) que pagam na deslocação à universidade. Como se pode observar, praticamente todos os estudantes consideram a tarifa moderada.

Os dados acabados de serem apresentados, referentes as três tabelas serão calculados em percentagens e mapeados para análises de acessibilidade, como se verá mais a frente. A apresentação aqui é apenas para que o leitor possa ter a ideia de dados numéricos para melhor ajuizar os resultados em percentagens.

4.3 Criação de Banco de Dados Geográfico

Os bancos de dados geográficos são conhecidos como atributos descritivos ou dados sem referência geográfica relativos a dados gráficos. A função dos atributos é fornecer uma informação descritiva, qualitativa e/ou quantitativa, das características de um objecto gráfico.

Cada atributo no SIG está sempre associado a uma entidade gráfica que por sua vez, está vinculada a um sistema de coordenadas. Os atributos são estruturados em tabelas que compõem os bancos de dados alfanuméricos.

A base de dados no SIG é composta por dois tipos de dados – geométrico ou espacial e não geométrico ou descritivo, armazenados numa série de arquivos. O SIG tem a capacidade de ligar esses dois tipos de dados e estabelecendo uma relação entre eles, através das ferramentas de geoprocessamento.

Os dados espaciais, que geralmente descrevem as feições da superfície terrestre, são representados por pontos, linhas e polígonos. Um sistema (X,Y) de coordenadas (cartesianas) é usado para referenciar as feições. O banco de dados descritivos armazena os atributos das feições. A relação espacial entre elementos com vista a obter informações adicionais é feita através de um procedimento matemático designado de topologia. (Antunes, s/d:10-11)

Tendo em conta o que se acabou de escrever, utilizar-se-á como base de dados a carta geográfica da divisão administrativa e rede viária georreferenciada de Santiago, os dados de opiniões resultantes da aplicação dos questionários, bem como os dados reais de custo, tempo e distância, representados nos quadros em baixo. Esses dados serão utilizados para produzir mapas de síntese de acessibilidade, através das operações de cruzamento e sobreposição de mapas e também o cálculo de acessibilidade da integração das vias. Com isso, vai-se comparar a acessibilidade resultante das opiniões e acessibilidade resultante do uso de dados reais.

As tabelas 7,8,9,10 que se seguem apresentam os dados estatísticos que serão espacializados e analisados.

Tabela 7 percentagem de opinião sobre tarifa dos transportes

Tabela de contingência Naturalidade * Tarifa Transportes					
Recuento (apuramento)					
		Tarifa dos Transportes			Total
		Exagerada	Moderada	Boa	
Naturalidade	Praia	0,32	0,68	0,0	100%
	Ra Grande	0,0	0,50	0,50	100%
	Sta Catarina	0,15	0,77	0,08	100%
	STa Cruz	0,23	0,70	0,07	100%
	S. Miguel	0,31	0,65	0,04	100%
	S. Domingos	0,13	0,58	0,29	100%
	S. L. Órgãos	0,0	1,0	0,0	100%
	S. S. Mundo	0,18	0,82	0,0	100%
	Tarrafal	0,27	0,73	0,0	100%
	Média	0,18	0,71	0,11	100%

Tabela 8 percentagem de opinião sobre a distância

Tabela de contingência Naturalidade * Avaliação da distância						
Recuento (apuramento)						
		Avaliação da distância				Total
		Muito longe	Longe	Nem longe nem perto	Perto	
Naturalidade	Praia	0,08	0,23	0,60	0,09	100%
	Ra Grande	0,0	0,0	0,80	0,20	100%
	Sta Catarina	0,29	0,23	0,34	0,14	100%
	STa Cruz	0,23	0,37	0,27	0,13	100%
	S. Miguel	0,22	0,16	0,47	0,15	100%
	S. Domingos	0,04	0,28	0,60	0,08	100%
	S. L. Órgãos	0,0	0,64	0,27	0,09	100%
	S. S. Mundo	0,15	0,31	0,46	0,08	100%
	Tarrafal	0,06	0,11	0,61	0,22	100%
	Média	0,12	0,26	0,49	0,13	100%

Tabela 9 percentagem de opinião sobre o tempo na deslocação

Tabela de contingência Naturalidade * Avaliação do tempo					
Recuento (apuramento)					
		Avaliação do tempo			Total
		Muito	Nem muito nem pouco	Pouco	
Naturalidade	Praia	0,40	0,54	0,6	100%
	Ra Grande	0,0	0,60	0,40	100%
	Sta Catarina	0,39	0,53	0,08	100%
	STa Cruz	0,47	0,41	0,12	100%
	S. Miguel	0,39	0,46	0,15	100%
	S. Domingos	0,09	0,87	0,04	100%
	S. L. Órgãos	0,45	0,46	0,09	100%
	S. S. Mundo	0,31	0,69	0,0	100%
	Tarrafal	0,32	0,42	0,26	100%
	Média	0,31	0,56	0,13	100%

Tabela 10 tarifa real e tempo médio gastos na deslocação

Concelho	Tarifa (diária) ECV	Tempo (médio em min)
Praia	74	30
Ribeira Grande	160	35
Santa Catarina	460	60
Santa Cruz	350	60
S. Miguel	500	90
S. Domingos	200	35
S. Lourenço	300	40
S. Salvador do Mundo	400	50
Tarrafal	1000	100

PS: os dados referem ao custo monetário e tempo médio gasto na deslocação diária à universidade. Neste caso, o mapa da distância das vias será calculado através do SIG (distância Buffer).

A espacialização dos dados das respectivas tabelas será feita através da Operação de Espacialização que vai representar a variação espacial dos atributos por concelho, para de seguida fazer operação de Reclassificação por atributo de forma a gerar mapas temáticos de acessibilidade e proceder os cruzamentos.

A operação de espacialização faz-se através da associação das informações descritivas às feições. Os atributos associados as feições geográficas são armazenados da mesma forma que as coordenadas. O arquivo com os dados descritivos é denominado de tabela de atributos. Cada linha desta tabela é chamada de contém as informações descritivas de uma única feição. As colunas ou campos definidos na tabela são as mesmas para cada linha.

A ligação entre as feições geográficas e a tabela de atributos é garantida pelo modelo geo-relacional implementado pelo Arc/info. Na prática, um identificador único materializa a ligação entre as coordenadas das feições geográficas e os atributos descritivos, mantendo uma correspondência um para um, entre o registo espacial e o registo descritivo de atributos. Uma vez que esta conexão é estabelecida, pode-se apresentar as informações descritivas sobre o mapa e armazenar novas informações descritivas (Câmara et al.2001:96).

Um banco de dados geográficos pode ser particionado em projectos, sendo que as definições do esquema conceitual valem para todos os projectos do banco, mesmo que não haja continuidade espacial entre estes projectos. Um projecto é usualmente composto por um conjunto de níveis, camadas ou planos de informação (PIs), que variam em número, tipos de formatos e de temas, conforme as necessidades de cada tarefa de estudo (Câmara et al.2001: (2-33).

O projecto de base de dados geográficos de um SIG, passa, em geral, por três fases principais:

- Identificação de feições geográficas e atributos;
- Organização das camadas (layers) de informação geográfica;
- Definição do armazenamento (Antunes, s/d:11)

5 ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS

A característica mais importante de um Sistema de Informação Geográfica é a capacidade de desenvolver funções de análise espacial. Nessas funções utilizam-se dados espaciais e atributos armazenados no banco de dados para responder as questões referentes ao mundo real.

O objectivo da análise espacial é extrair ou questionar informações úteis que satisfaçam as exigências dos objectivos do usuário para tomada de decisão técnica (Venezuela, 1989, apud Antunes, s/d:12).

Uma função importante da análise espacial é a possibilidade de prever o que irá ocorrer em certo ponto, num determinado tempo, ou seja, a criação de cenários. O processo de análise consiste em recuperar, reclassificar, medir, sobrepor, conectar e relacionar os dados gráficos e seus atributos. A reclassificação envolve operações que reavaliam os valores temáticos nas categorias do mapa preexistente. A sobreposição (overlay) de dados, resulta na criação de um novo mapa onde os valores referenciados para cada posição são computados com a função de valores independentes, associados com a posição em dois ou mais mapas.

Medir distância e conectividade implica operações de medidas de distância cartográfica e resulta na criação de um novo mapa no qual a distância ou rota entre estes pontos pode ser expressa com uma simples distância euclidiana ou como função de limites absolutos. Muitos tipos de análises são desenvolvidos através da manipulação de redes (network), principalmente nas áreas de transportes, transmissão de energia, navegação, de entre outras. Muitos softwares de geoprocessamento possuem o módulo de redes para análises espaciais (Antunes, s/d:12-13)

Análise geográfica permite combinação de informações temáticas. Pode ser realizada no domínio vectorial ou domínio matricial (“raster”). Um conjunto importante de procedimentos de análise geográfica foi definido por Tomlin (1990). Denominado “Álgebra de Mapas”, estas definições são a base de implementações de operadores de

análise em diferentes sistemas. Estas funções incluem: Reclassificação; Intersecção (“overlay”); Operações, booleanas e matemáticas entre mapas; e Consulta ao banco de dados (Câmara et al.2001: (2-33).

5.1 Procedimentos para elaboração de mapas de opinião

De seguida passa-se a descrever as operações que serão executadas através de álgebra de mapas e que permitam fazer o cruzamento, bebendo nos autores (Câmara, Palomo, Cartaxo, Souza & Oliveira, 2005, apud Santos, 2008:25-30)

A álgebra de mapas proporciona ferramentas para a execução de operações de análise espacial. Esta baseia-se na álgebra de matrizes que não é mais do que a manipulação algébrica de matrizes ou grelhas (Câmara et al. 2005, apud Santos, 2008:25).

A álgebra de mapas cria novas características e relações de atributos através da sobreposição de características de duas ou mais camadas de informação. As características de cada camada são combinadas de forma a criar novas características de *output*. Os atributos de cada camada são combinados para descrever cada nova característica de *output*, criando assim novas relações de atributos. A manipulação destas camadas é fundamental para atingirmos uma boa sobreposição, esta manipulação diz respeito a várias operações e é efectuada de modo progressivo.

A álgebra de mapas utiliza expressões do tipo matemático para combinar níveis de informação (*layers*) em formato *raster* utilizando operadores aritméticos, relativos, booleanos ou lógicos. Os operadores aritméticos permitem a adição, subtracção, multiplicação e divisão. A álgebra de mapas é assim utilizada para conceber nova informação de uma base de dados disponível e baseada no conhecimento de relações e processos. Podem ser produzidos novos mapas utilizando várias fórmulas de álgebra ou algoritmos. Um mapa (imagem *raster*) actua como variável numa equação matemática, a mesma equação é aplicada a cada célula da imagem, cada célula é modificada de acordo com esta equação e o resultado dependerá do valor inicial de célula obtendo-se assim uma transformação de imagens, célula a célula (Ibidem).

O conceito de modelação cartográfica ou álgebra de mapas foi desenvolvido por *Dana Tomlin* em 1983 com o *Map Analysis Package* (um *software* SIG para uso de informação *raster*). Um modelo cartográfico pode ser visualizado como uma colecção de mapas registados numa base cartográfica comum, em que cada mapa é uma variável sujeita a operações matemáticas. A modelação é um processo que decorre de operações primitivas de pontos, vizinhança e regiões sobre diferentes mapas, numa lógica sequencial para interpretar e resolver problemas espaciais. Neste contexto, a sequência de operações é similar à solução algébrica de um conjunto de equações.

A capacidade para converter dados observados em informação útil constitui a função primordial da análise espacial dos SIG. Todas as localizações no espaço são definidas numa grelha (modelo *raster*) e a unidade básica de processamento é o *pixel*. Este pode ser processado independentemente, integrado numa vizinhança ou integrado numa região de elementos com o mesmo atributo. Assim as operações com modelos *raster* possuem diferentes tipologias de acordo com o âmbito espacial em questão, nomeadamente:

- a) Locais
- b) Focais ou de Vizinhança
- c) Zonais (Regionais)
- d) Funções Globais

As funções locais executam o cálculo numa única célula de cada vez. A célula vizinha não influencia esse resultado. A função pode ser aplicada a um ou a vários *rasters*, incluem funções de trigonometria, exponencial, algoritmos, reclassificação, selecção e funções estatísticas.

Nas funções locais vamos encontrar operações do tipo aritméticas que correspondem a operadores básicos (+, -, *, /), operações de comparação e ainda operações booleanas (*AND*, *OR*, *NOT*) em que o *output* será *FALSE* ou *TRUE*.

A função local de sobreposição de mapas é uma das mais importantes operações de análise espacial. Esta função envolve operações aritméticas em duas ou mais matrizes de igual dimensão.

A adição corresponde à operação lógica "união", enquanto a multiplicação corresponde à "intersecção". A subtracção é útil na detecção de alterações que podem ocorrer em dois tempos diferentes (se o *pixel* não sofreu alterações, o resultado vem nulo). A divisão pode também ser usada para detectar alterações (*pixels* com valor 1 não sofreram alterações).

Outra função local extremamente importante, neste tipo de estudo é a reclassificação. Esta função origina sempre um novo mapa por alteração dos valores (atributos) dos *pixels* do mapa original. Existem quatro abordagens possíveis para a reclassificação dependendo do objectivo do processo:

- Associar um novo valor a cada valor do mapa de input com o propósito de criar uma máscara binária (0 e 1) para uso subsequente;
- Associar novos valores a classes ou gamas de valores com o propósito de reduzir o número de classes original ou agrupar valores em categorias;
- Associar ordens (níveis de importância, *ranks*) a valores ou categorias únicos no mapa original. Aplica-se quando se pretende avaliar a capacidade, aptidão ou potencial de certos fenómenos ou actividades;
- Associar ordens ou pesos a um mapa qualitativo (escala nominal) para gerar um mapa quantitativo (escala ordinal, de intervalos ou rácios).

Existem também as funções focais ou de vizinhança. Estas executam o cálculo numa única célula e nas células vizinhas. A vizinhança pode ser em forma de rectângulo, círculo, anel, ou de ponta. Estas funções podem retribuir o significado, o desvio padrão, o somatório, ou o intervalo de valores dentro dos vizinhos imediatos ou seguintes.

Estas funções são muitas vezes designadas por operações de contexto. O cálculo de declives é uma das operações espaciais mais explícitas da utilização de operações baseadas em vizinhança e deriva sempre de informação com dados altimétricos. Para uma janela de 3 por 3 *pixels*, o *pixel* central é rodeado por 8 *pixels*, cada um dos quais está associado a uma direcção específica N, NE, E, SE, S, SW, W, e NW. O ângulo de declive do *pixel* central é calculado com base na informação dos *pixels* vizinhos nas diferentes direcções. A distância horizontal entre o *pixel* central e cada um dos *pixels* nas diferentes direcções é sempre igual à resolução espacial dos dados.

As funções globais também têm um papel relevante, o *raster* é calculado como um todo, normalmente são sempre grandes áreas. O cálculo de distâncias é o exemplo mais familiar. Outra função global de grande destaque é a operação de buffer, ou seja, operação de alargamento de uma propriedade espacial às células adjacentes, seja essa propriedade um ponto, uma linha ou área.

De volta à distância, este é um dos conceitos fundamental em geografia, e é usada para determinar o grau de interação entre dois elementos no espaço, por exemplo, o caminho mais curto entre dois pontos, ou distâncias de um elemento espacial (casa) a uma característica (auto-estrada, hospital, escola ou linha de água).

Como se viu no referencial teórico, um dos cálculos de distância utilizado em análise espacial é o cálculo da distância euclidiana. Este cálculo identifica a distância de cada célula à origem mais próxima e o cálculo é efectuado a partir do centro da célula de origem até ao centro de cada célula vizinha. Conceptualmente o algoritmo da distância euclidiana trabalha da seguinte forma: para cada célula, a distância a cada célula de origem é determinada pelo cálculo da hipotenusa de x_{max} e y_{max} como os outros dois lados do triângulo.

Os valores de *output* para este *raster* são pontos flutuantes de distância. Se uma célula está a uma distância igual de dois ou mais pontos de origem, esta é organizada na origem que o processamento encontra primeiro (Câmara et al. 2005, apud Santos, 2008:25-30).

Passa-se para apresentação de uma forma mais detalhada os procedimentos utilizados para elaboração de mapas de síntese de acessibilidade, inspirados no Eastman (1998) e Câmara et al. (2001).

Como já se disse, a álgebra com mapas refere-se ao uso de imagens como variáveis em operações aritméticas normais. Com um SIG pode-se realizar operações algébricas plenas com conjunto de imagens. Em regra (nalguns sistemas operativos) as operações matemáticas estão disponíveis em três módulos diferentes – OVERLAY, TRANSFOR e SCALAR (e por extensão através da Calculadora para imagens, que inclui a

funcionalidade desses três módulos). Assim, com OVERLAY realiza-se operações matemáticas entre duas imagens, SCALAR e TRANSFOR actuam sobre um único mapa. SCALAR é utilizado para alterar matematicamente todos os pixéis em uma imagem através de uma constante e TRANSFOR é usado para aplicar a transformação matemática uniforme a cada pixel na imagem ou para aplicar transformações logarítmicas ou trigonométricas.

Estes três módulos oferecem capacidade de modelagem matemática. Também pode-se recorrer ao uso de um módulo chamado REGRESS, que avalia relações entre imagens ou entre dados tabulares para produzir as equações derivadas e o módulo CROSSTAB para produzir uma nova imagem baseada em todas as combinações de duas imagens.

Partindo de um mapa de Santiago georreferenciado cria-se um mapa síntese de acessibilidade de opinião à universidade de Cabo Verde, utilizando os dados resultantes dos questionários, através dos seguintes procedimentos de álgebra de mapas:

- 1- Definir a pasta de trabalho através do menu file projects e fazer a sua configuração;
- 2- De seguida, recorre-se ao Lançador de visualização para examinar o arquivo chamado SANTIAGO, utilizando a tabela de cores e as opções padrão para os demais parâmetros. O auto escalonamento foi automaticamente accionado. Utiliza-se a consulta através do cursor para examinar os valores em diferentes locais da imagem.
- 3- Depois, utiliza-se o Lançador de visualização para examinar uma imagem a que servira de base para o estudo. Faz-se a escolha de cores, verifica o título e legenda visíveis. Cria com isto o mapa base para área de estudo.

- a) Tendo em conta que o produto final desta etapa é produzir um mapa de opinião de acessibilidade em relação a tarifa dos transportes (ACESTARIFA), cria-se uma imagem de tarifas exagerada, ao qual chamar-se-á (EXAGE), uma de tarifa moderada (MODER) e uma de tarifa boa (BOA). Estas imagens, depois de reclassificadas, deram origem aos mapas (Rexage, Rmoder e Rboa). Estes foram combinados e sobrepostos, originando o mapa de acessibilidade de opinião de tarifa.
- b) Do mesmo modo, para elaboração do mapa de acesso de opinião em relação a distância (ACESDISTÂNCIA), elaborou-se um mapa de muito longe

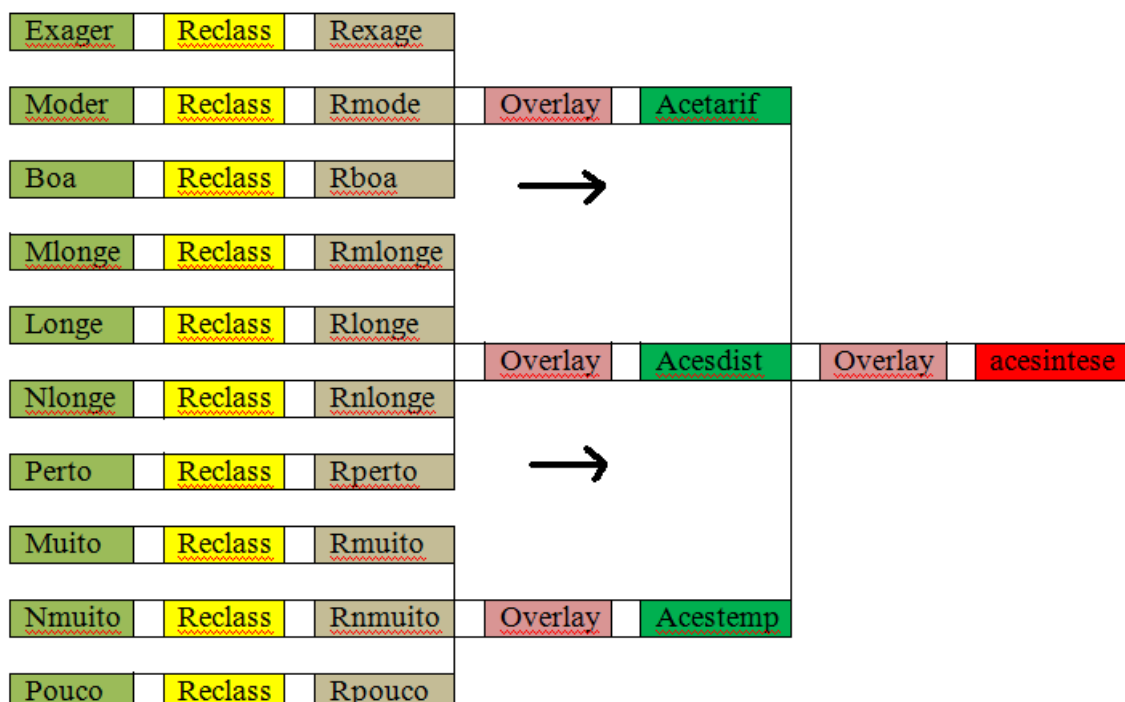
(MLONGE), um de longe (LONGE), um de nem longe nem perto (NLONGE) e um de perto (PERTO). Cada um desses mapas foram reclassificados, originaram os mapas (Rmlonge, Rlonge, Rnlonge e Rperto), que depois combinados através da sobreposição (overlay), deu origem ao mapa de acessibilidade de opinião em relação a distância.

- c) Para produzir o mapa de acessibilidade de opinião em relação ao tempo (ACESTEMPO), produziu-se os mapas de muito tempo (MUITO) de nem muito nem pouco tempo (NMUITO) e de pouco tempo (POUCO). Esses mapas foram reclassificados, originando os mapas (Rmuito, Rnmuito e Rpouco), que depois de combinados originaram o mapa de acesso de opinião em relação ao tempo.
- d) Finalmente, fez-se o cruzamento dos três mapas de acessibilidade de opinião, acestarifa, acesdistância e acestempo e obteve-se o mapa síntese de acessibilidade de opinião.

4- Tratando-se de variáveis independentes, utiliza-se a equação de regressão linear múltipla a partir da fórmula $Y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3$, onde Y é a variável dependente; x_1 , x_2 e x_3 são variáveis independentes; a é o intercepto; e b_1 , b_2 e b_3 são coeficientes das variáveis independentes x_1 , x_2 e x_3 . O intercepto representa o valor de Y quando os valores das variáveis independentes forem 0 e o parâmetro coeficiente indica a mudança em Y para um incremento de uma unidade na variável independente correspondente, utilizando Calculadora para imagens, (Eastman, 1998:213);

Para melhor compreensão, confira o esquema a seguir que sintetiza os procedimentos levados a cabo e os respectivos mapas produzidos.

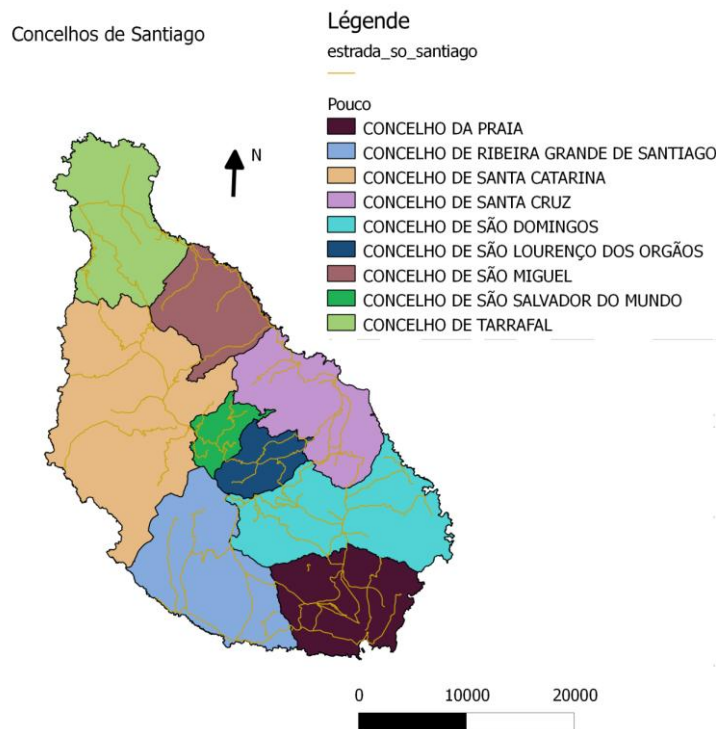
Esquema dos procedimentos para produção de mapas



Seguindo os passos apresentados em cima e o esquema, nesta fase apresenta-se as operações efectuadas e os mapas processados, bem como análises dos resultados.

Antes de mais, apresenta-se aqui o mapa 4 da divisão administrativa da ilha de Santiago que serviu de base cartográfica para elaboração de todos os mapas de acessibilidade. Este mapa apresenta todos os concelhos, inclusive o da Praia onde se localiza o nosso objecto de estudo, a universidade de Cabo Verde (UNICV).

Mapa 4 divisão administrativa de Santiago

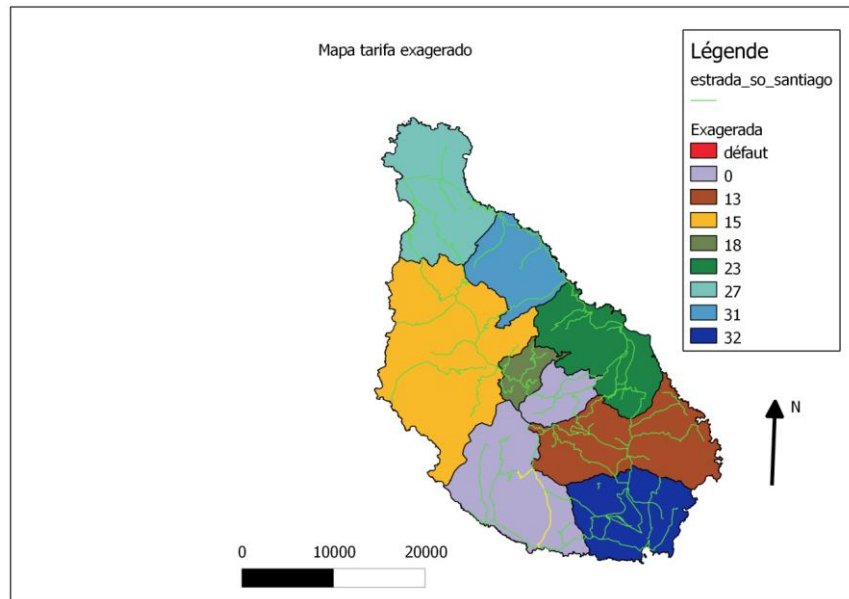


Depois da criação da tabela de atributos com dados resultantes do inquérito, fez-se a espacialização desses dados, utilizando *Simbologia de Valores Únicos*, criando assim a base de dados, com os mapas de dados de opiniões de Tarifas Exagerada, Moderada e Boa; os de opinião das distâncias Muito Longe, Longe, Nem Longe Nem Perto e Perto; e, finalmente os mapas de opinião sobre o tempo, ou seja, de Muito Tempo, de Nem Muito e Nem Pouco Tempo e de Pouco Tempo gastos na deslocação diária à UNICV. As figuras seguintes representam os respectivos mapas.

5.2 Mapas de opiniões em Relação à Tarifa

Para os mapas de tarifa, levou-se em consideração os três mapas correspondentes aos três itens do questionário, sendo tarifa exagerada foi considerada menos acessível e as tarifas moderadas e boas, consideradas acessíveis e mais acessíveis. Não se utilizou a expressão acessível no questionário, para evitar a ambiguidade que esta expressão poderia ter nos inquiridos, optando assim por uma linguagem mais vulgar.

Mapa 5 opinião de tarifa exagerada

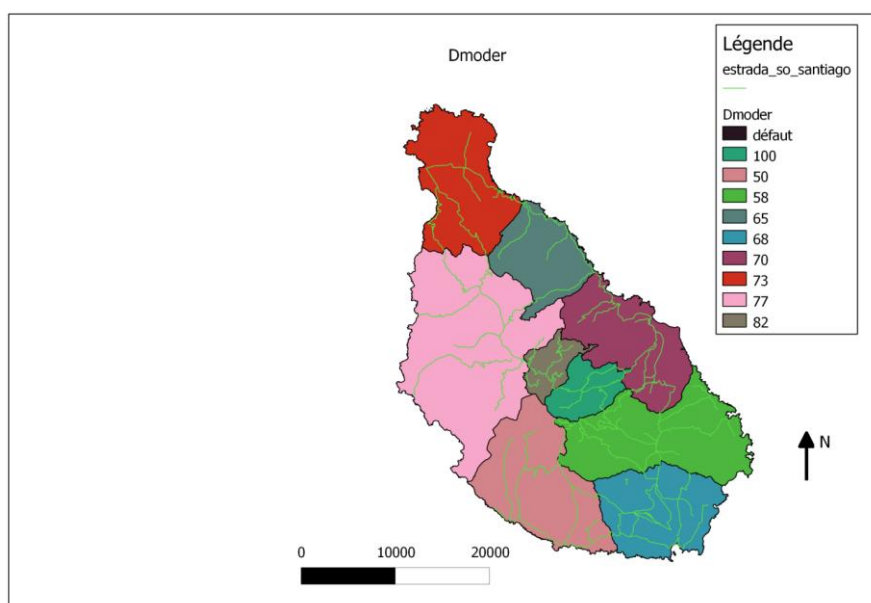


Observando os dados do mapa 5 da tarifa exagerada, verifica-se facilmente que com excepção dos concelhos da Ribeira Grande e de S. Lourenço dos Órgãos, os inquiridos de todos os concelhos consideraram tarifas exageradas, sendo os de S. Domingos 13%, Santa Catarina 15%, S. S. do Mundo 18%, Santa Cruz 23%, Tarrafal 27%, S. Miguel 31% e Praia 32%. O caso curioso aqui é a Praia, concelho onde alberga a universidade, em que os estudantes estão geograficamente mais próximos da mesma, atingiu o valor percentual mais elevado de todos os concelhos. Em termos de valores extremos, destacam-se Ribeira Grande e S. Lourenço (0%), considerados com maior acessibilidade e Praia (32%), considerado concelho de menor acessibilidade.

O resultado da tarifa exagerada da Praia poderá ter alguma razão de ser, se fizermos os cálculos de custos relativos, por quilómetros de viagem. Se tomarmos em conta que a distância média na Praia para ir a universidade é de por exemplo três quilómetros, e dividirmos 35\$00 que é a tarifa de cada viagem de autocarro, teremos um custo de 11\$67 por quilómetro. O mesmo cálculo feito por exemplo em relação a Santa Catarina cuja distância é de aproximadamente 40km e o custo de cada viagem é de 230\$00, o custo relativo será de 5\$75 por quilómetro. Em relação ao Tarrafal cuja distância aproxima-se dos 75km e o custo de cada viagem é de 500\$00, o custo relativo dará 6\$67

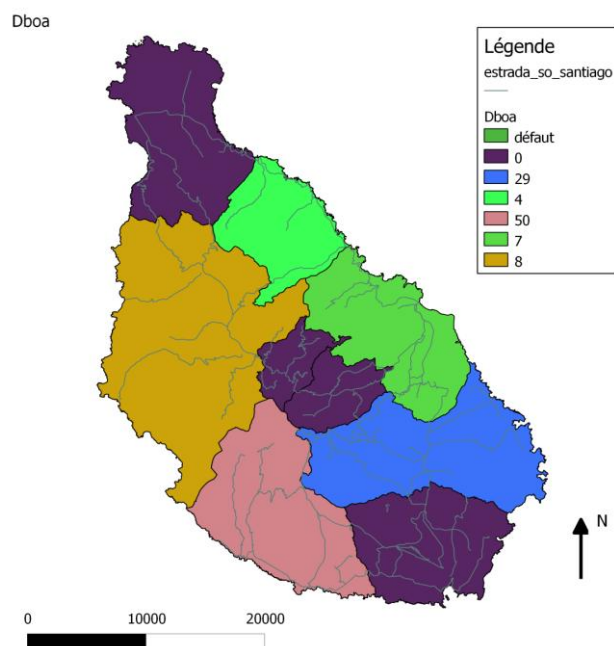
por quilómetro. Assim, apesar de o custo em valor absoluto aumenta com a distância, nem sempre isso acontece em termos relativos. Aliás, a própria teoria de variação do custo com a distância diz isso, quando se afirma que a hipótese simples de os custos de transporte variarem proporcionalmente com a distância raramente se verifica e que em regra, os custos médios de transporte por quilómetro diminuem à medida que a extensão do trajecto aumenta (Bradford & Ken, 1987:160)

Mapa 6 opinião de tarifa moderada



O mapa 6 da tarifa moderada designado (Dmoder), demonstra que a maioria dos estudantes de todos os concelhos, excepto Ribeira Grande que divide em 50%, considerou a tarifa aplicada na deslocação à universidade como moderada, nas seguintes percentagens: S. Lourenço dos Órgãos 100%, S. Domingos 58%, S. Miguel 65%, Praia 68%, Santa Cruz 70%, Tarrafal 73%, Santa Catarina 77% e S. S. do Mundo 82%. Considerando esses dados, pode-se concluir que em termos de tarifa, a deslocação à universidade é medianamente acessível. Os valores extremos, surgem no concelho de S. Lourenço dos Órgãos (100%) com maior acessibilidade e no da Ribeira Grande (50%) com valor percentual comparativamente mais baixo.

Mapa 7 opinião de tarifa boa



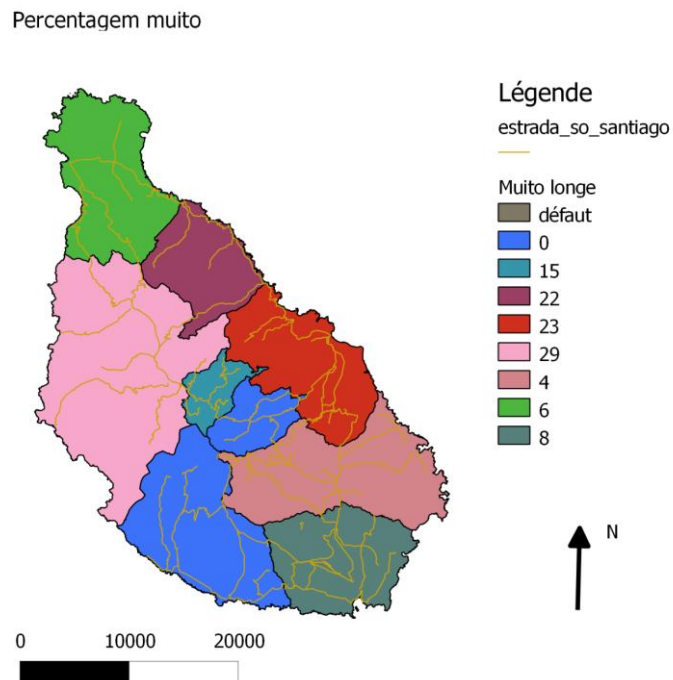
O mapa 7 representa os dados da tarifa boa e nos mostra que nenhum estudante da Praia, de S. Lourenço dos Órgãos, de S. S. do Mundo e do Tarrafal consideraram a tarifa boa. Pelo contrário, consideraram a tarifa boa, 4% dos estudantes de S. Miguel, 7% dos de Santa Cruz, 8% dos estudantes de Santa Catarina, 29% dos estudantes de S. Domingos e 50% dos estudantes da Ribeira Grande. Isso mostra que a tarifa não é inacessível, mas também não é tão acessível. Tomando os valores extremos, verifica-se que o concelho da Ribeira Grande (50%) foi considerado de maior acessibilidade e os concelhos de S. Lourenço, Praia e Tarrafal (0%) foram considerados como os de menores acessibilidade.

5.3 Mapas de Opiniões em Relação à Distância

Em relação aos dados de opinião sobre avaliação da distância, fez-se a elaboração dos mapas correspondentes aos itens do questionário: Muito longe, Longe, nem longe e nem perto e Perto, sendo muito longe e longe correspondendo a menos acessível, nem longe, nem perto e perto correspondendo a acessível e mais acessível.

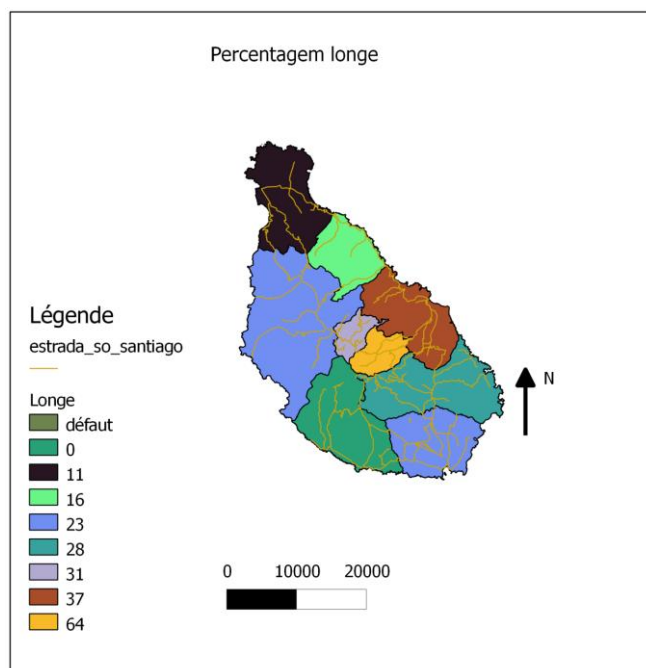
De seguida, fez-se a análise dos resultados nos mapas seguintes:

Mapa 8 opinião de distância muito longe



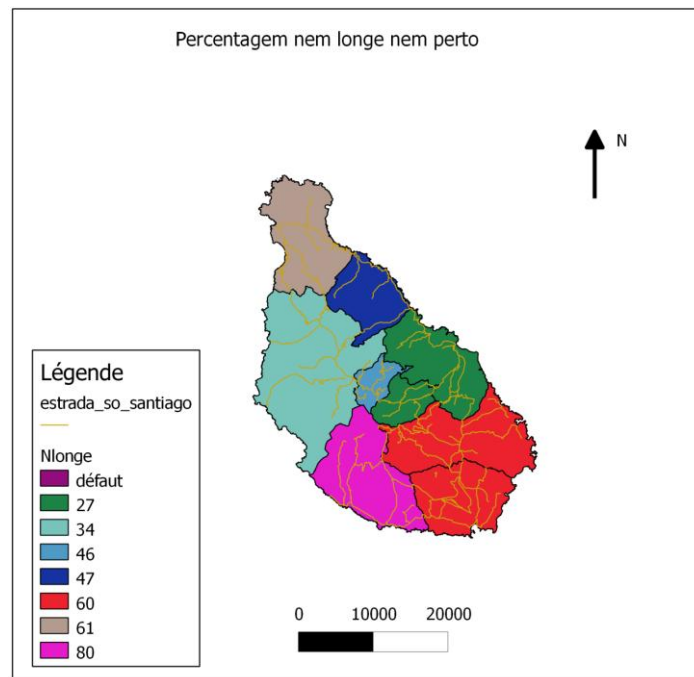
O mapa 8 de opinião de distância *muito longe* indica que nenhum dos inquiridos dos concelhos de Ribeira Grande e S. Lourenço classificaram a distância como sendo longe, enquanto 15% de S. S. do Mundo, 22% de S. Miguel, 23% de Santa Cruz, 29% de Santa Catarina, 4% de S. Domingos, 6% do Tarrafal e 8% da Praia avaliaram a distância de muito longe. Atendendo os valores extremos, pode-se verificar que os concelhos de Ribeira Grande e S. Lourenço (0%) foram avaliados como os de maiores acessibilidades, enquanto Santa Catarina (29%) o de menor acessibilidade.

Mapa 9 opinião de distância longe



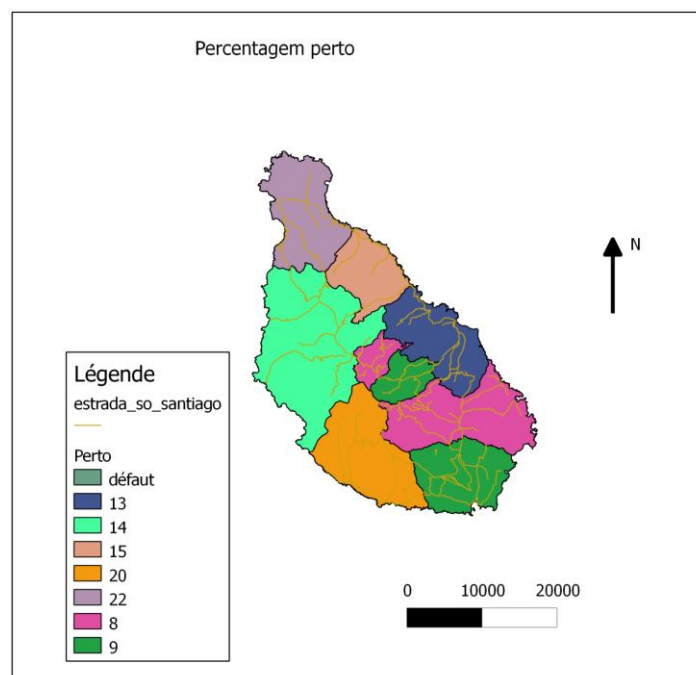
O mapa 9 de opinião de distância longe nos mostra que a distância não é considerada longe por nenhum estudante da Ribeira Grande e que dos restantes concelhos numa percentagem que varia de concelho para concelho, consideraram a distância como sendo longe: Tarrafal 11%, S. Miguel 16%, Santa Catarina 23%, S. Domingos 28%, S. S. do Mundo 31%, Santa Cruz 37% e S. Lourenço 64%. O facto curioso relaciona-se com os estudantes de S. Lourenço dos Órgãos, uma vez que localiza a menos de meio caminho para chegar a Praia, tendo uma percentagem tão elevada a considerar a distância como sendo longe. Os valores extremos indicam que o concelho da Ribeira Grande (0%) foi considerado o de maior acessibilidade e o de S. Lourenço dos Órgãos (64%) de menor acessibilidade.

Mapa 10 opinião de distância nem longe nem perto



O mapa 10 de opinião da distância nem longe, nem perto é a que apresenta maior percentagem das respostas dos inquiridos, sendo Santa Cruz e S. Lourenço com 27%, Santa Catarina 34%, S. S. do Mundo 46%, S. Miguel 47%, S. Domingos 60%, Tarrafal 61% e Ribeira Grande 80%. Os valores extremos indicam que Ribeira Grande (80%) surge como concelho de maior acessibilidade e S. Lourenço e Santa Cruz (27%) surgem como os de menores acessibilidade.

Mapa 11 opinião de distância perto

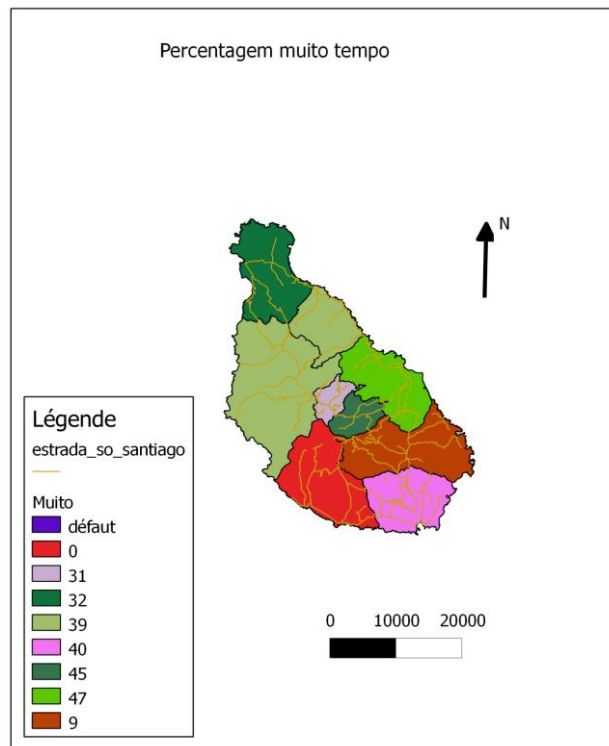


O mapa 11 de opinião da distância perto revela que os estudantes de todos os concelhos consideram a distância como sendo perto nas seguintes percentagens: Santa Cruz 13%, Santa Catarina 14%, S. Miguel 15%, Ribeira Grande 20%, Tarrafal 22%, S. Domingos e S. S. do Mundo 8%, Praia e S. Lourenço dos Órgãos 9%. Os casos dignos de registo são os da Praia, onde uma baixa percentagem considera que a universidade fica perto e Tarrafal em que uma percentagem significativa é de opinião que a universidade fica perto, quando em ambos os casos, as opiniões contradizem a posição geográfica em relação à universidade. De acordo com os valores extremos, surge como mais acessível o concelho de Ribeira Grande (20%) e menos acessível os de S. Domingos e S. Salvador do Mundo (8%).

5.4 Mapas de Opiniões em Relação ao Tempo

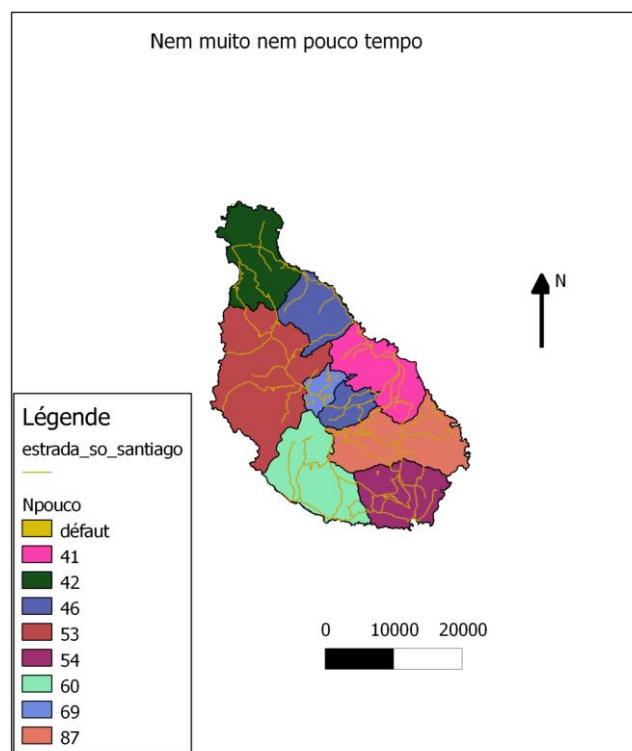
Para análise das opiniões sobre o tempo gasto na deslocação diária a universidade, elaborou-se também três mapas de acordo com os itens muito tempo, correspondendo menos acessível, nem muito e nem pouco tempo e pouco tempo, correspondendo acessível e mais acessível respectivamente.

Mapa 12 opinião de muito tempo



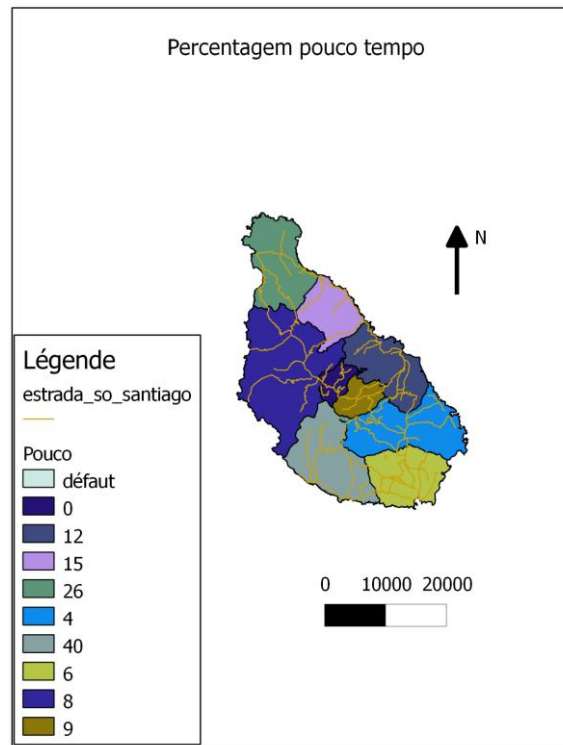
Em relação ao mapa 12 de muito tempo, pode-se verificar que no concelho de Ribeira Grande nenhum estudante declarou que gasta muito tempo, enquanto para os outros concelhos as respostas foram, 31% para os do concelho de S. S. do Mundo, 32% para os do Tarrafal, 39% para os de S. Miguel, 40% para os da Praia, 45% para os de S. Lourenço, 47% para os de Santa Cruz e 9% para os de S. Domingos. Mais uma vez, os casos da Praia e do Tarrafal necessitam de análise das causas, bem como S. Lourenço e S. Miguel. Analisando os valores extremos, chega-se a conclusão que o concelho considerado de maior acessibilidade é o de Ribeira Grande (0%) e o de menor acessibilidade Santa Cruz (47%).

Mapa 13 opinião de nem muito nem pouco tempo



O mapa 13 de nem muito, nem pouco tempo, a semelhança de todos os casos de itens intermédios, apresenta os maiores valores percentuais das respostas. Assim, todos os concelhos apresentaram percentagens relativamente altas, começando por Santa Cruz 41%, Tarrafal 42%, S. Miguel 46%, Santa Catarina 53%, Ribeira Grande 60%, S. S. do Mundo 69% e S. Domingos 87%. Os valores extremos indicam que o concelho de S. Domingos (87%) foi considerado o mais acessível, enquanto Santa Cruz (41%) o menos acessível.

Mapa 14 opinião de pouco tempo



Finalmente, o mapa 14 de opinião de pouco tempo gasto na deslocação à universidade indica 0% para os estudantes de S. Salvador do Mundo, 12% para os de Santa Cruz, 15% para os de S. Miguel, 26% para os do Tarrafal, 4% para os de S. Domingos, 40% para os de Ribeira Grande, 6% para os da Praia, 8% para os de Santa Catarina e 9% para os de S. Lourenço dos Órgãos. Novamente, Praia e Tarrafal voltaram a surpreender em relação a geografia. Os valores extremos indicam que o concelho da Ribeira Grande (40%) foi considerado o mais acessível e S. Salvador do Mundo (0%) o menos acessível.

5.5 Mapas Reclassificados

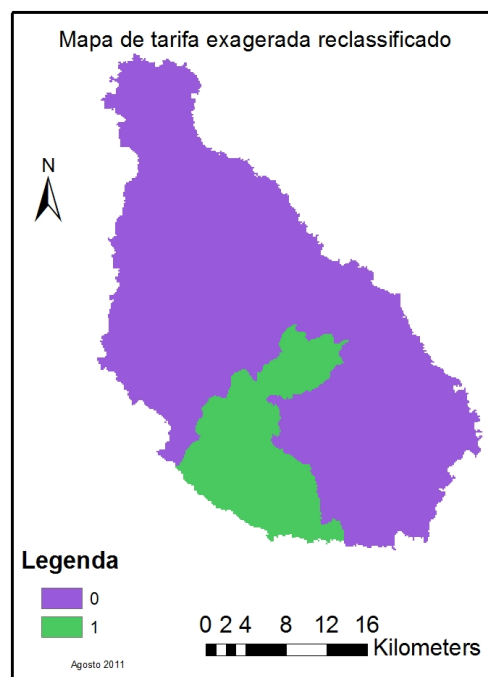
Como descrito anteriormente, cada um dos mapas apresentados atrás foi reclassificado para se poder processar o cruzamento. Antes do processo de reclassificação fez-se a rasterização das imagens vectoriais, através da ferramenta *ArcToolbox, conversion Tools, to Raster, Polygno to Raster*, do software *ArcMap*.

A reclassificação foi feita através da janela *Reclassify*, do módulo *Reclassify*, no menu *Spatial Analyst* do *ArcGIS 9, ArcMap version 9.3.1*. Para tal, recorreu-se ao processo binário, para criação de uma imagem *booleana*, com base em duas classes, em que atribuímos os valores 0 e 1, sendo o valor 0 não satisfaz a condição, ou seja, corresponde neste caso ao não acessível e 1 satisfaz a condição, neste caso acessível, de acordo com (Eastman, 2003:15 -16; Eastman, 2009:52).

Vai-se apresentar cada um dos referidos mapas, seguido de breve descrição.

5.6 Mapas Reclassificados de Tarifas

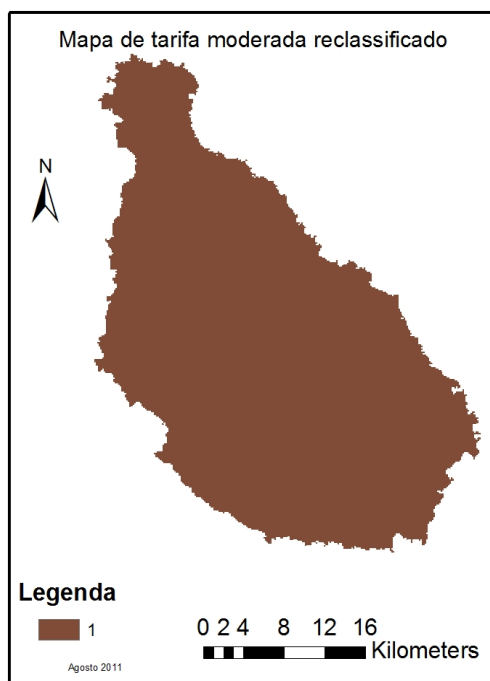
Mapa 15 reclassificado de tarifa exagerada



O mapa 15 de tarifa exagerada reclassificado mostra as áreas correspondentes ao valor 1, ou seja as que satisfaçam a condição de acessibilidade. No caso deste mapa, os valores exagerados não correspondem a condição acessível. Por isso, atribuímos o valor 1 o intervalo entre 0 e mínimo (12) e valor 0 o intervalo de doze a trinta e três, ou seja ($0 - 12 = 1$; $12 - 33 = 0$). Doze por ser o valor imediatamente inferior ao valor mínimo (13) e 33 por ser o valor imediatamente superior ao valor máximo (32) (Eastman,

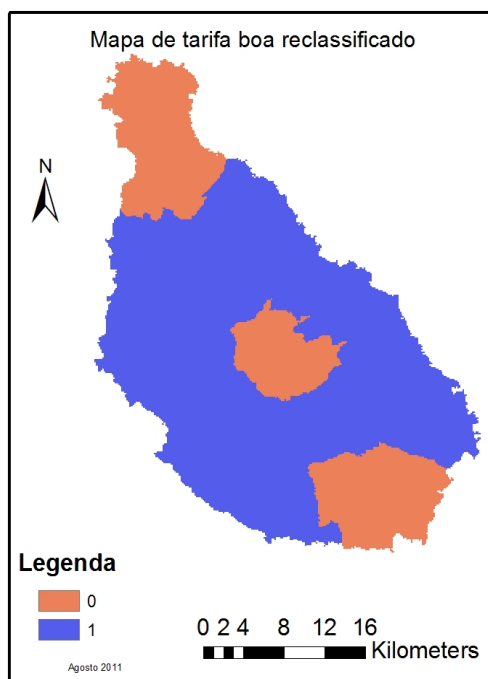
2009:53-54). Como resultado temos, apenas os concelhos de Ribeira Grande e S. Lourenço satisfaçam a condição, porque ninguém considerou tarifa exagerada.

Mapa 16 t reclassificado de tarifa moderada



O mesmo procedimento utilizou-se para a reclassificação da tarifa moderada, excepto na atribuição dos valores em que foi inverso, na medida em que neste caso os valores mais elevados é que satisfaçam a condição, ou seja, maior percentagem, mais acessível. Exemplo da classe utilizada: $(0 - 49 = 0; 49 - 101 = 1)$. Tomou-se 49 por ser o valor imediatamente inferior ao mínimo que é de 50% e 101 por ser o valor imediatamente superior ao máximo que é 100%. Essa estratégia foi adoptada para todos os casos seguintes. Quanto aos resultados, verifica-se que todos os concelhos satisfaçam a condição. Confira o mapa 16.

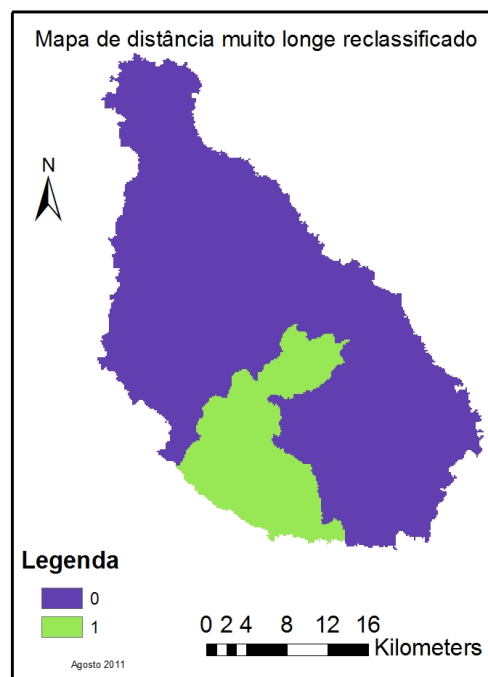
Mapa 17 reclassificado de tarifa boa



Procedimento idêntico teve o processo de elaboração do mapa 17 reclassificado da tarifa boa. Neste caso foi: $(0 - 3 = 0; 3 - 51 = 1)$. Isso, também porque o aumento dos valores significam aumento de acessibilidade, ou seja, satisfação da condição. Assim, os concelhos de Santa Catarina, Ribeira Grande, Santa Cruz, S. Domingos e S. Miguel, satisfaçam condição, enquanto Praia, S. Lourenço, S.S. do Mundo e Tarrafal não satisfaçam a condição.

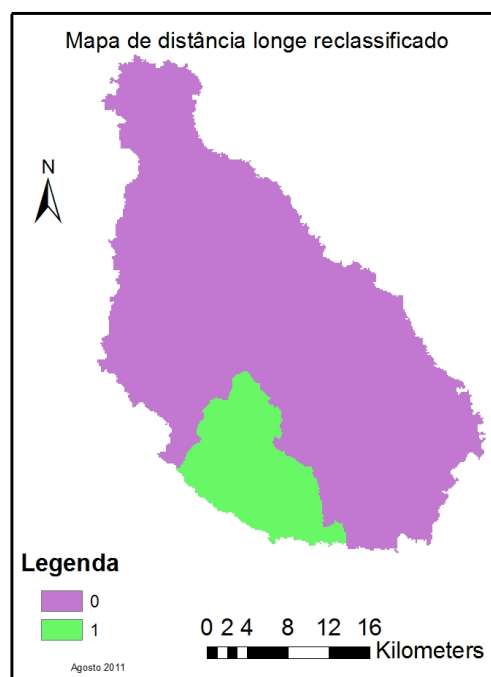
5.7 Mapas Reclassificados de Opiniões de Distância

Mapa 18 reclassificado de distância muito longe



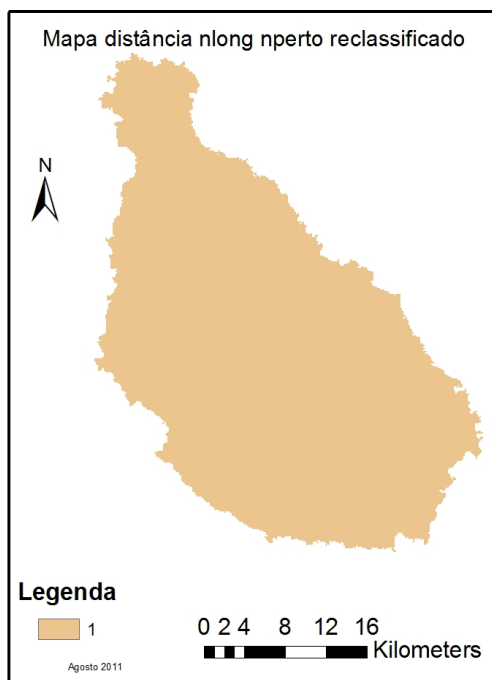
Para o mapa 18 reclassificado de distância considerada muito longe atribuiu-se o valor um ao intervalo de zero a três e valor zero ao intervalo de três a trinta ($0 - 3 = 1$; $3 - 30 = 0$). E como se pode concluir do mapa, apenas os concelhos de Ribeira Grande e S. Lourenço satisfaçam a condição.

Mapa 19 reclassificado de distância longe



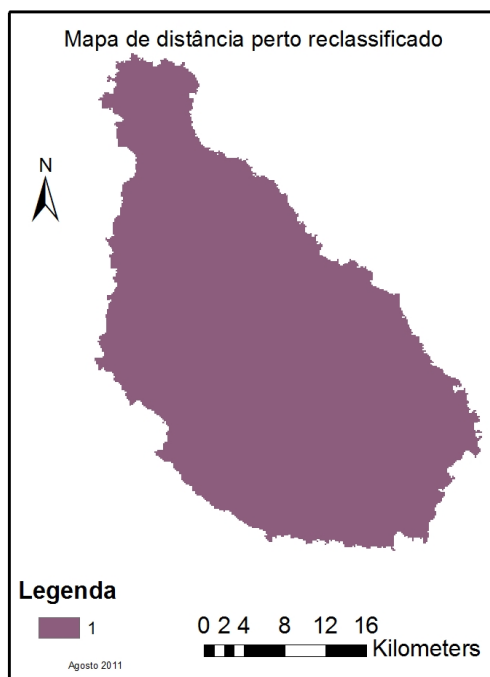
O mapa 19 de distância longe reclassificado recebeu o valor um para o intervalo de zero a dez e valor zero para o intervalo de dez a sessenta e cinco ($0 - 10 = 1$; $10 - 65 = 0$). Neste caso, apenas o concelho de Ribeira Grande satisfaça a condição.

Mapa 20 reclassificado de distância nem longe nem perto



O mapa 20 da distância considerada nem longe e nem perto recebeu para reclassificação o valor zero ao intervalo de zero a vinte e seis e valor um ao intervalo de vinte e seis a oitenta e um ($0 - 26 = 0$; $26 - 81 = 1$). Como resultado, todos os concelhos satisfaçam a condição.

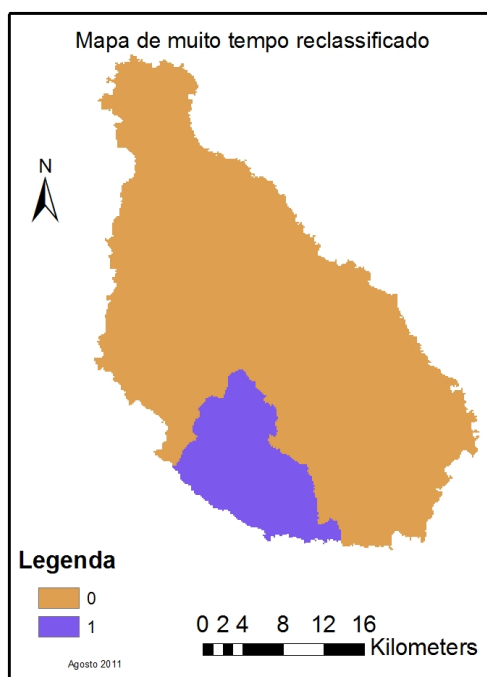
Mapa 21 reclassificado de distância perto



O mapa 21 reclassificado de distância considerado perto foi atribuído o valor zero para o intervalo de zero a sete e um para o intervalo de sete a vinte e três ($0 - 7 = 0$; $7 - 23 = 1$). Resultado, todos os concelhos satisfaçam a condição.

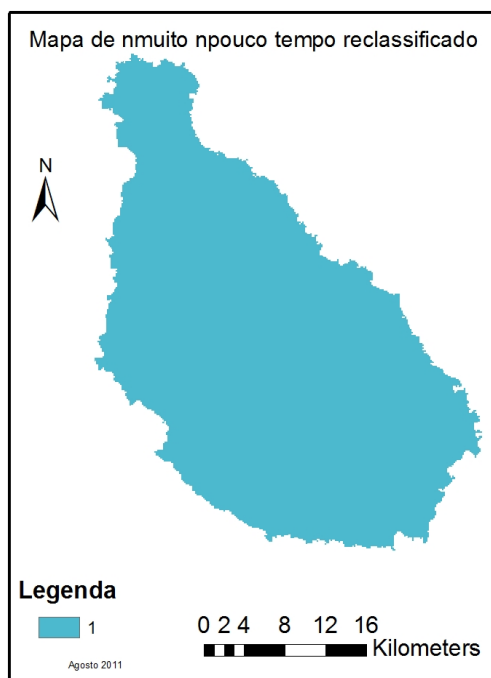
5.8 Mapas Reclassificados de opiniões de tempo

Mapa 22 reclassificado de muito tempo



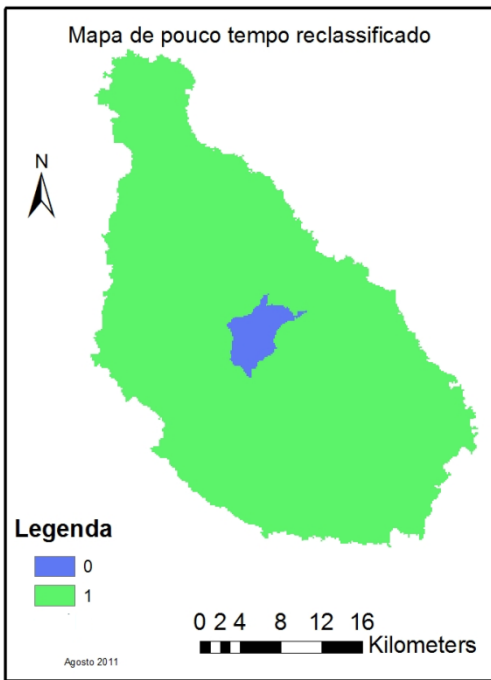
O mapa 22 reclassificado de muito tempo recebeu valor um para o intervalo de zero a oito e valor zero para o intervalo oito a quarenta e oito ($0 - 8 = 1$; $8 - 48 = 0$). Do mesmo modo, a Ribeira Grande é o único concelho que satisfaça a condição.

Mapa 23 reclassificado de nem muito nem pouco tempo



Por seu turno, o mapa 23 reclassificado de nem muito e nem pouco tempo recebeu o valor zero para o intervalo de zero a quarenta e valor um para o intervalo de quarenta a oitenta e oito ($0 - 40 = 0$; $40 - 88 = 1$). Como resultado, todos os concelhos satisfaçam a condição.

Mapa 24 reclassificado de pouco tempo



Finalmente, o mapa 24 reclassificado de pouco tempo, recebeu o valor zero para o intervalo de zero a três e valor um para o intervalo de três a quarenta e um ($0 - 3 = 0$; $3 - 41 = 1$). Resultado, como se pode ver, todos os concelhos satisfaçam a condição excepto concelho de S. Salvador do Mundo.

6 CRUZAMENTO DE DADOS ESPACIAIS

6.1 Mapa Síntese de Acessibilidade de Opinião

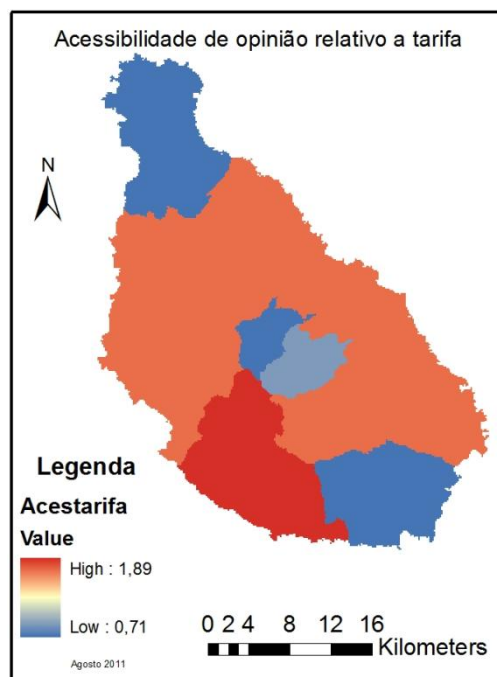
Para cruzamento de dados, fez-se o cálculo das médias de cada uma das variáveis utilizadas no questionário, médias essas utilizadas como factores de ponderação. Como se pode ver nas tabelas 7, 8 e 9 atrás apresentadas, as variáveis ligadas a tarifas, no caso exagerada teve uma média de 0,18; moderada 0,71; boa 0,11. No caso da distância, muito longe teve a média de 0,12; longe 0,26; nem longe, nem perto 0,49 e perto 0,13. Para o factor tempo, as variáveis muito teve uma média de 0,31; nem muito nem pouco 0,56 e pouco 0,13.

Determinado essas médias e reclassificados os mapas, passou-se ao cruzamento, recorrendo-se a álgebra com mapas, através do módulo *overlay*, utilizando o método de combinação linear ponderada dos atributos, que opera a partir do somatório das acessibilidades, multiplicados pelas respectivas médias, utilizando as equações a seguir apresentadas, segundo Eastman (1998:213).

Para o caso de produção do mapa de acessibilidade de opinião sobre tarifa, utilizou-se a expressão:

Acestarifa = ([Recl_exager]*0,18) + ([Recl_moder]*0,71) + ([Recl_boa]*0,11). O resultado foi o mapa de acessibilidade de opinião em relação a tarifa apresentado a seguir (fig. 25).

Mapa 25 acessibilidade de opinião em relação a tarifa

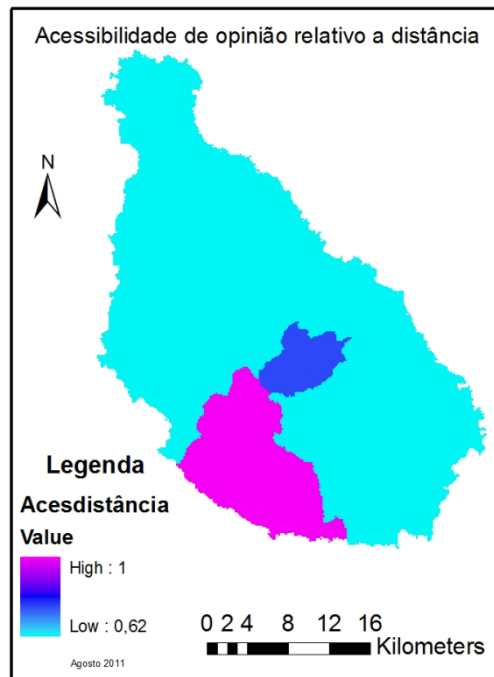


Este mapa 25 nos indica que segundo a opinião dos estudantes, a acessibilidade em relação à tarifa aplicada à universidade de Cabo Verde varia do concelho da Ribeira Grande considerado o mais acessível, seguindo-se S. Domingos, Santa Cruz, Santa Catarina e S. Lourenço dos Órgãos, com acessibilidade média e no outro extremo, ou seja com menor acessibilidade surgem os concelhos da Praia, de S. Salvador do Mundo e do Tarrafal, considerados com menor acessibilidade. O valor de acessibilidade em relação a tarifa varia entre 1,89 o mais acessível e 0,71 o menos acessível.

Para determinação de acessibilidade em relação à distância, procedeu-se da forma idêntica a apresentada no caso anterior, ou seja, recorreu-se ao método de combinação linear ponderada dos atributos, através do somatório das acessibilidades de mapas reclassificados de muito longe, longe, nem longe nem perto e perto, multiplicados pelas médias dos atributos, traduzida na expressão numérica seguinte:

$Acesdis\grave{a}ncia = ([Recl_mlonge]*0,12) + ([Recl_longe]*0,26) + ([Recl_nlonge]*0,49) + ([Recl_perto]*0,13)$, o que teve como resultado o mapa de acessibilidade de opinião em relação a distância, (fig. 26) que a seguir passa-se a descrever.

Mapa 26 acessibilidade de opinião relativo a distância



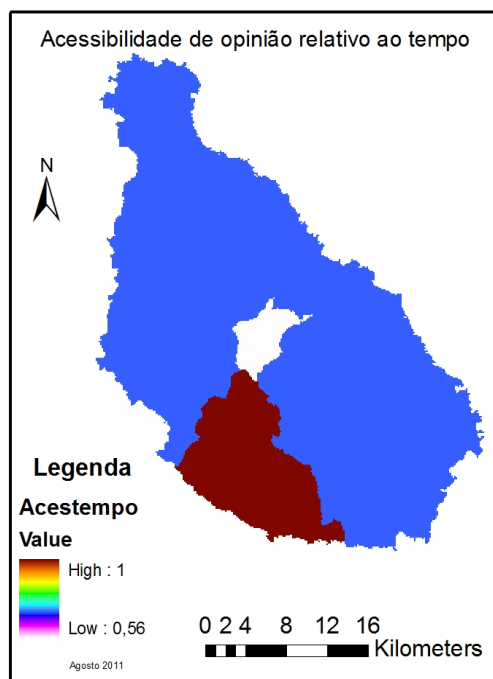
Este mapa 26 nos mostra que o concelho mais acessível em relação a distância na opinião dos estudantes é o da Ribeira Grande, seguido de S. Lourenço dos Órgãos, enquanto todos os outros foram considerados menos acessíveis, incluindo a Praia. Em relação a distância, a acessibilidade varia entre 1 o mais acessível e 0,62 o menos acessível.

A acessibilidade de opinião em relação ao tempo, foi determinada pelo mesmo processo apresentado nas duas acessibilidades anteriores. Neste caso, a soma algébrica foi:

$$\text{Acestempo} =, ([\text{Recl_muito}] * 0,31) + ([\text{Recl_npouco}] * 0,56) + ([\text{Recl_pouco}] * 0,13).$$

Isso resultou no mapa 27 de acessibilidade de opinião em relação ao tempo.

Mapa 27 acessibilidade de opinião em relação ao tempo

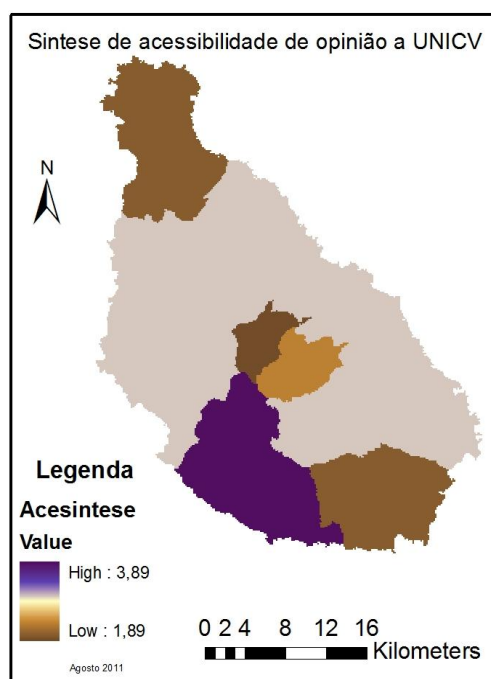


Como se pode perceber, o concelho da Ribeira Grande continua sendo o mais acessível e neste caso, o menos acessível foi o concelho de S. Salvador do Mundo, enquanto os demais concelhos ficaram na acessibilidade intermédia. Quanto ao tempo, a acessibilidade varia entre 1 o mais acessível e 0,56 o menos acessível.

Finalmente, produziu-se o mapa síntese de acessibilidade de opinião em relação à universidade de Cabo Verde, a partir do somatório de mapas de acessibilidade de opinião de tarifa, distância e tempo, partindo da expressão seguinte:

Acesintese = [acestarifa] + [Acesdistância] +[Acestempo]. O resultado final foi o mapa síntese de acessibilidade de opinião em relação à universidade da Cabo Verde mapa 28.

Mapa 28 síntese de acessibilidade de opinião à UNICV



Segundo este mapa, na opinião dos estudantes inquiridos, o concelho mais acessível em relação a universidade de Cabo Verde, no que concerne ao custo de transporte (tarifa praticada), distância e tempo gasto nas deslocações, é o concelho da Ribeira Grande, seguido de S. Domingos, Santa Cruz, Santa Catarina e S. Miguel na segunda posição, S. Lourenço dos Órgãos na terceira posição, na quarta e última posição encontram-se os concelhos da Praia, de S. Salvador do Mundo e Tarrafal considerados concelhos menos acessíveis. Acessibilidade síntese de opinião a universidade de Cabo Verde varia entre 3,89 o mais acessível e 1,89 o menos acessível.

6.2 Mapas de Dados Reais (Custo, Tempo e Distância)

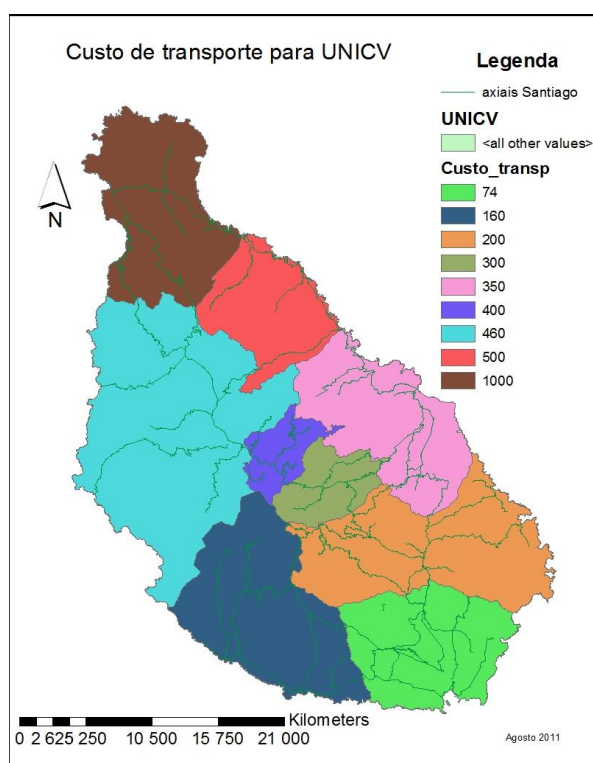
Neste item vai-se descrever os mapas elaborados a partir dos dados reais relacionados com o custo do transporte, tempo gasto nas deslocações e distância das vias. Considerando que os procedimentos para produção das cartas foram idênticos, não se vai aqui repetir os passos dados, salvaguardando apenas o caso da distância que se recorre ao critério faixa-tampão mais conhecido por buffer, neste caso para a distância em relação às vias, seguindo os procedimentos apresentados por (Eastman, 2009:64-66),

recorrendo a ferramenta *Arctoolbox*, *Analysis Tools*, *proximity* e *Buffer*, do sistema operativo *ArcMap 9.3.1*.

6.3 Análise de Mapas de Acessibilidade de Dados Reais

O mapa 29 representa o custo de transporte, em valor monetário (escudos cabo-verdianos) que se paga diariamente na ida e volta à universidade, portanto o trajecto completo. Deve-se dizer que este é o valor oficial e praticado, mas esse custo pode aumentar se por exemplo o estudante não conseguir apanhar o transporte directo e tiver que mudar do mesmo ao longo do percurso.

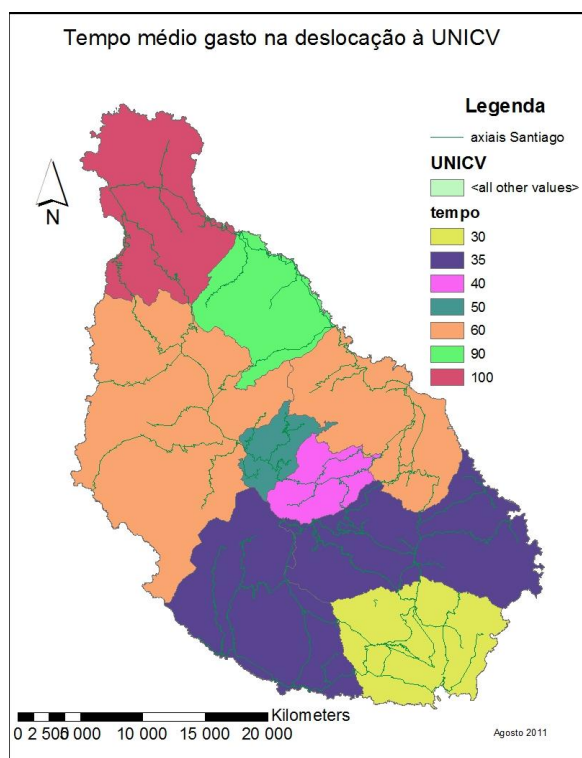
Mapa 29 custo real dos transportes



Analisando o mapa, vê-se claramente que a acessibilidade varia proporcionalmente ao custo e este proporcionalmente à distância, ou seja, da Praia onde o custo é menor, portanto com maior acessibilidade, ao Tarrafal onde o custo é maior e consequentemente a acessibilidade é menor.

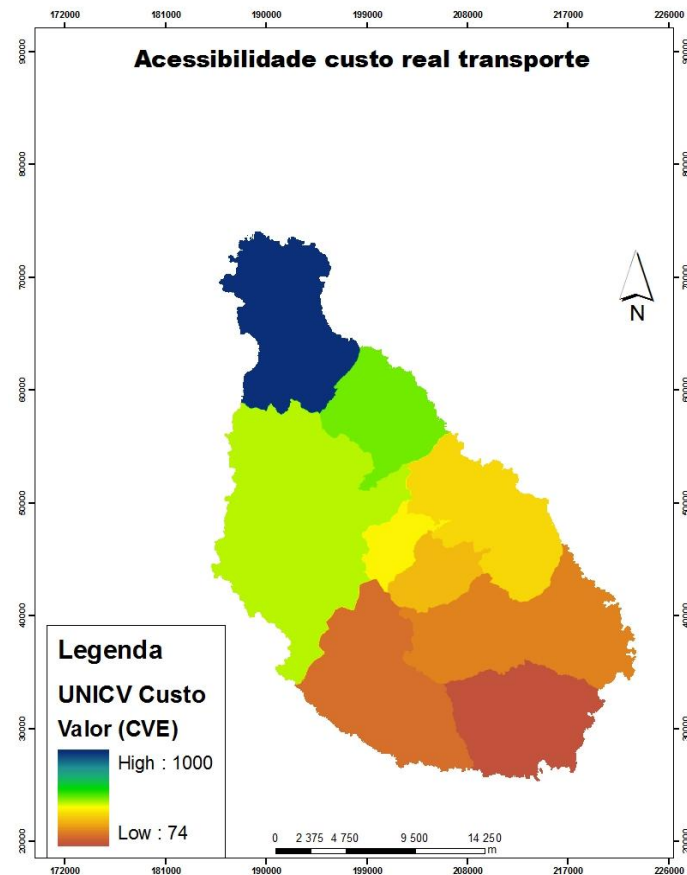
Para o mapa 30 de tempo, levou-se em conta unicamente o tempo gasto na ida à universidade, na medida em que é nesse sentido que se precisa cumprir o horário e o tempo gasto tem maior sentido.

Mapa 30 tempo médio gasto na deslocação à UNICV



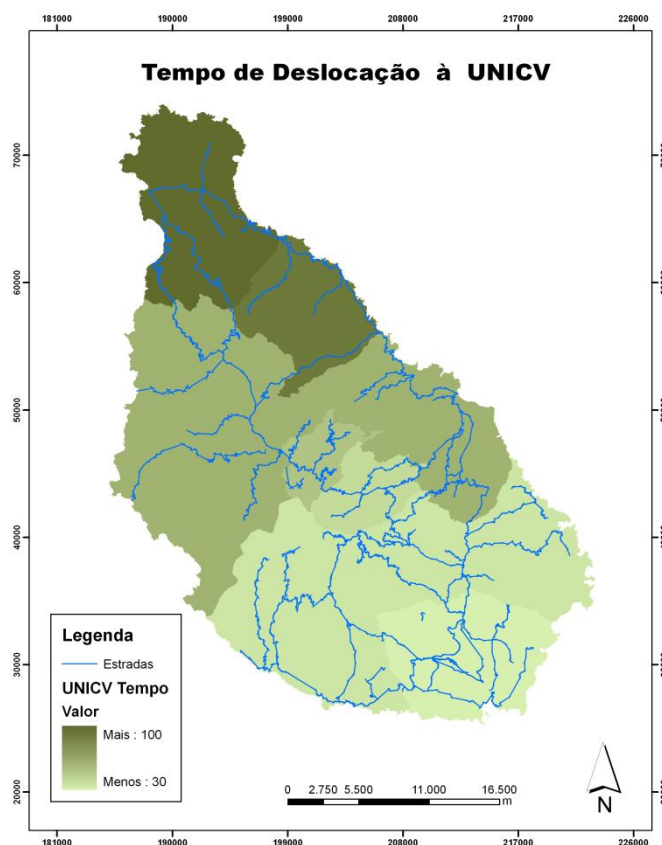
O mapa de tempo não mostra muita disparidade em relação ao mapa anterior, embora, verifica-se aqui a semelhança entre alguns concelhos, casos de são Domingos e Ribeira Grande; Santa Catarina e Santa Cruz em que os valores são iguais.

Mapa 31 acessibilidade custo real dos transportes



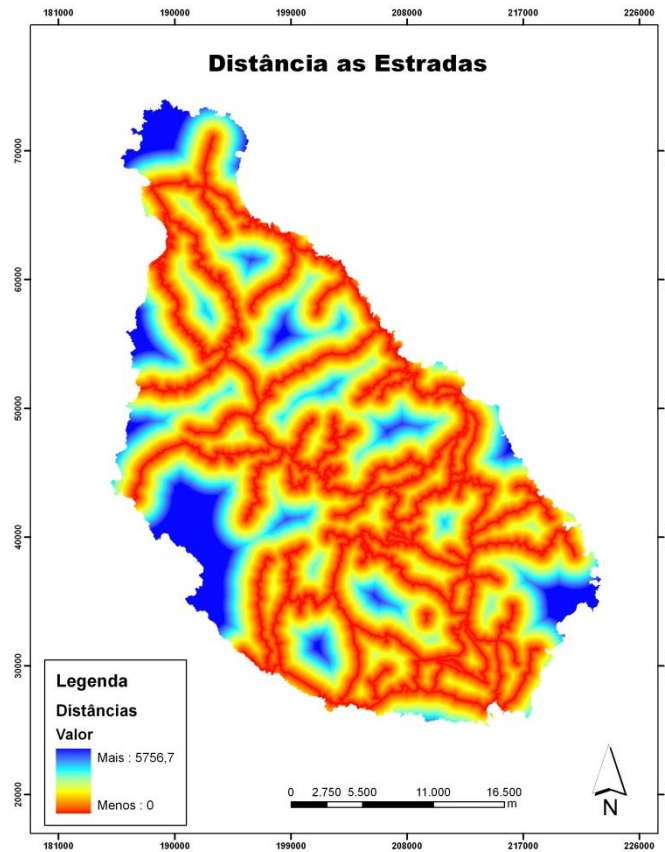
Como é óbvio, o mapa 31 de acessibilidade de custo nos mostra que a Praia é o concelho mais acessível, já que o custo de transporte é o mais baixo e que a acessibilidade diminui gradualmente a medida que se afasta deste concelho até ao extremo oposto, Tarrafal com menor acessibilidade, na medida em que o custo do transporte é mais elevado. Portanto essa acessibilidade varia, em termos monetário, entre setenta e quatro escudo (74\$00), o mais acessível na Praia e mil escudos (1000\$00), o menos acessível no Tarrafal.

Mapa 32 acessibilidade do tempo médio da deslocação



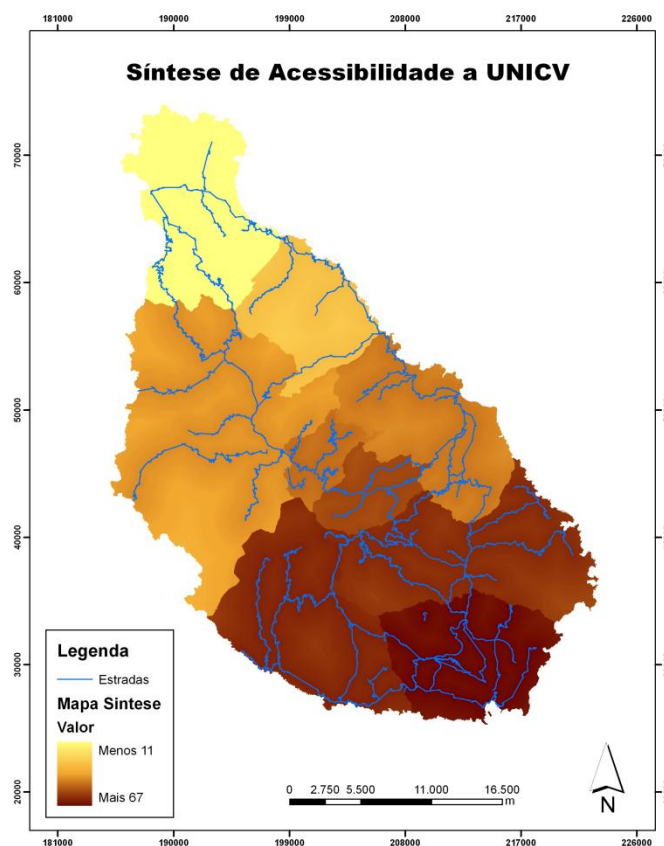
O mapa 32 de acessibilidade do tempo gasto na deslocação a universidade é praticamente idêntico a acessibilidade do custo monetário, sendo concelho mais acessível a Praia, com um gasto do tempo médio de trinta minutos e o menos acessível, Tarrafal com um gasto de tempo médio de cem minutos. Os concelhos de S. Domingos e Ribeira Grande têm a mesma acessibilidade nessa matéria, do mesmo modo que os concelhos de Santa Catarina e Santa Cruz.

Mapa 33 acessibilidade da distância (buffer) em relação as vias



O mapa 33 de distância elaborado a partir de buffer nos indica que os lugares próximos das vias (cor vermelha) são os mais acessíveis e a medida que se afasta das vias, a acessibilidade vai diminuindo (cores amarelo e azul claro), até ao extremo, lugares que se situam longe das vias, ou seja com menores acessibilidades (cor azul escuro). A acessibilidade varia de 0 o mais acessível a 5756,7 o menos acessível. O mapa mostra que as áreas da orla marítima situadas na costa ocidental da ilha são muito menos acessível que as da costa oriental. As manchas da cor azul-escura representam áreas de baixa acessibilidade e que por conseguinte precisam de intervenções como por exemplo a construção de estradas que ligam toda a margem litoral ocidental, estabelecendo ligação entre os concelhos da Ribeira Grande, Santa Catarina e Tarrafal, bem como a parte sudeste da ilha, que une S. Francisco e Praia Baixo pelo litoral.

Mapa 34 síntese de acessibilidade de dados reais

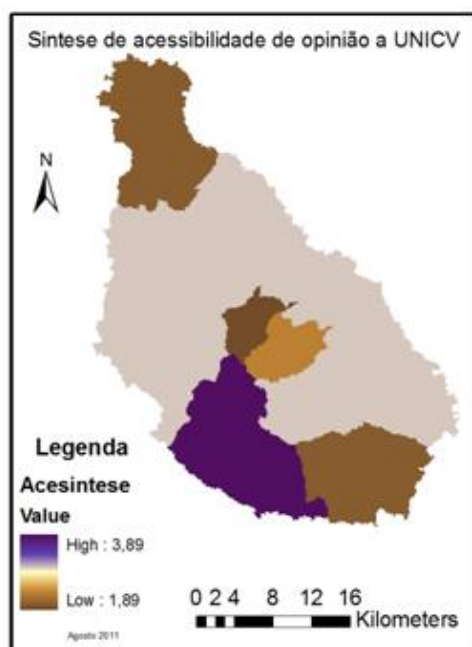


O mapa 34 síntese de acessibilidade de dados reais, a semelhança dos mapas de custo de transporte e de tempo nos indica que a acessibilidade neste caso varia entre 67 na Praia, concelho mais acessível e 11 no Tarrafal, concelho menos acessível. A acessibilidade varia também de uma forma gradual, a medida que se afasta do concelho onde se localiza a universidade. Destaca-se o caso dos concelhos de S. Domingos e Ribeira Grande que apresentam a mesma acessibilidade, bem como Santa Cruz e S. S. Salvador do Mundo.

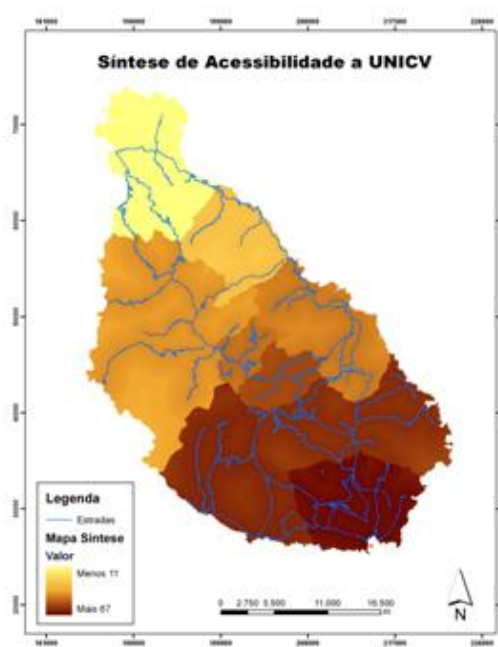
6.4 Comparação de Mapas de Síntese de Acessibilidade

Mapa 35 comparação das sínteses de acessibilidades de opinião e de dados reais

Mapa síntese de acessibilidade de opinião à UNICV



Mapa síntese de acessibilidade à UNICV dados reais



Comparando os mapas 35 de sínteses de acessibilidades de opinião e de dados reais, como se pode ver nas figuras, conclui-se que, em primeiro lugar, os resultados apresentados nesses mapas não são coincidentes e as vezes até opostos. Na acessibilidade de opinião, a Ribeira Grande surge como concelho mais acessível, seguido dos concelhos de S. Domingos, Santa Cruz, Santa Catarina, S. Miguel e S. Lourenço, surgindo como menos acessíveis os concelhos da Praia, S. Salvador do Mundo e Tarrafal, no mapa síntese de dados reais a Praia surge como mais acessível e uma diminuição progressiva na acessibilidade até ao Tarrafal o menos acessível.

As coincidências surgem em relação ao concelho do Tarrafal o menos acessível em ambos os casos, nos concelhos de Santa Catarina, S. Miguel, Santa Cruz, S. Domingos e S. Lourenço com a acessibilidade intermédia. A grande diferença surge entre os concelhos da Praia, Ribeira Grande e S. Salvador do Mundo. Será necessário analisar as causas dessas diferenças, o que em parte poderão ser explicados no capítulo análise e inferência dos resultados.

6.5 Mapas de Acessibilidade da Integração das Vias

Finalmente, preceder-se-á a elaboração dos mapas de acessibilidade da integração das vias, recorrendo a técnica de axialidade do método sintaxe espacial, cujos detalhes foram apresentados na fundamentação teórica deste trabalho.

Para construção de um Mapa Axial segundo Andrade & Medeiros (2010: 5-7), serão necessárias as seguintes etapas, que a grosso modo foram seguidas neste trabalho:

1ª etapa - Sobre cada via (rua ou segmento de rua, no caso de vias sinuosas) deve-se traçar uma linha recta inserida no espaço correspondente ao leito carroçável, de modo a representar a malha viária pelo menor número possível de linhas rectas (ou eixos).

2ª etapa - A fracção da malha viária é assim traduzida em representação linear e em um mapa axial quantificado.

3ª etapa - Cada linha recebe um número de identificação que permite a construção de uma matriz de conexões.

4ª etapa - Dessa matriz derivam valores numéricos expressivos de conectividade, controle, integração Rn e Integração $R3$, além dos outros. R representa o raio (quantos eixos se quer considerar a partir de outro qualquer) e n o número ilimitado de conexões. $R3$ até o terceiro nível – até três linhas que seguem em qualquer direcção a partir de determinada linha.

5ª etapa - Valores obtidos a partir da representação e quantificação do espaço urbano no nível desejado (potencial de atracção de fluxos e movimento de determinado eixo ante o complexo urbano (Rn – integração global) ou vias do entorno ($R3$ – integração local), Valor ou potencial de integração, acessibilidade ou permeabilidade). Os valores podem ser representados numericamente ou numa escala cromática com gradação indo do vermelho, passando pelo laranja e verde até chegar ao azul – *Vermelho* – (maior valor de integração). *Azul* – (menor valor de integração). Fonte: Medeiros (2006)

A análise da integração pode assumir dois âmbitos: um local e outro global. Para a esfera global são trabalhados todos os caminhos possíveis para se ir de qualquer ponto da cidade (se a análise for do sistema urbano como um todo) para qualquer outro ponto da cidade, no que se denomina integração de *raio n* (em que n representa a quantidade de percursos que se deseja percorrer: neste caso, todos os possíveis). Na esfera local o raio de análise adoptado é mais restrito: tradicionalmente a literatura considera um *raio 3* como aquele que promove o achado da lógica local.

Portanto, a Sintaxe Espacial permite medir, quantificar e hierarquizar níveis diferenciados de conexões entre cada via e o complexo onde esta se insere, tornando perceptível a definição de áreas com predominância de eixos de grande potencial de movimento em oposição a outras de menor fluxo mais periféricas (Andrade & Medeiros, 2010: 5-7).

De seguida, apresenta-se o exemplo prático da operação para elaboração de mapas axiais no AutoCAD, de acordo com Marques, (s/d:1-2).

Para trabalhar com *Mapas Axiais* no Depthmap, é preciso saber trabalhar qualquer programa que possa exportar no formato. dxf.

1. Configurar todas as layers para ficarem em uma única cor (vermelha por exemplo) e congelar o que não for necessário (nome de ruas, números de lotes, quadras, norte, blocos desnecessários, etc);
2. Criar uma layer para ficar na cor branca (ou outra de sua preferência), esta será a layer dos “eixos” do mapa axial. Deixa-la activa para começar a trabalhar no mapa (no CAD);
3. Começar a traçar linhas rectas o mais longo possível, inclusive “tirando o fino” ou até “tirando uma lasquinha”;
4. Depois de fazer isto, salvar um arquivo só com as linhas do mapa axial para poder exportar em dxf. A versão tem que ser AutoCAD R12/LT2 DXF (*.dxf).
5. Abrir o programa *Depthmap* e vai-se em File > New. Depois vai-se em Importe chamar o arquivo, que já deve estar em .dxf;
6. Processar as informações que se quer analisar:

- Calcular a matriz de conexões (via mais conectada): Tools, line, make axial map from Drawing Layers;
- Calcular várias outras medidas de análise axial linear: Tools, line, Run Axial Line Analysis. Na caixa que surge, digitar o raio de alcance² das conexões. As mais usuais são:
- *n* (HH ou global): leva em conta as relações de conectividade de CADA linha com todas as DEMAIS linhas do sistema. Como se alguém tivesse que percorrer todo o sistema a partir desta linha;
- raio 3: quantas vias se consegue percorrer (mudando de direcção três vezes) a partir da via principal ou da seleccionada.
- raio-raio (R2 ou RR): Primeiramente ver a profundidade média (*Mean Depth*) do sistema *a partir da via mais conectada*. Para tal seleccionar a via (linha) antes em *Window, Table*. No quadro/tabela que aparece, vê-se o valor do *Mean Depth* dela. Depois basta processar novamente, digitando o valor com raio “n”, sendo o “n” o valor desta profundidade média (*Mean Depth*). Exemplo: ver que o *Mean Depth* foi de 4,7. Processo colocando o valor do raio de 5. É o ponto de onde você percorrer menos para andar por todo o sistema (remeta-se a questão de onde locar sua banqueta do carteiro).
- Para ver a profundidade a partir de uma via do sistema: clica-se na seta de selecção (canto superior esquerdo), selecciona uma linha e clica-se em Step Depth e depois em Invert Colour Range. Se repousar o mouse sobre a linha, aparecerá o “nível” dela em relação à via escolhida do sistema.
- Node Count (R”X”): quantas “vias” acessar a partir da seleccionada, e o “X” é de quantas vezes “muda-se de sentido”. Dados interessantes podem ser encontrados em Windows.

7. O programa apresenta uma tabela (menu Window, Table), vai-se em File, Export Data, para salvá-lo em .txt; porém a mesma apresenta-se em sistema decimal americano. Sugere-se abrir a planilha no bloco de notas, e lá substituir os pontos pelas vírgulas (Editar, Substituir ou Ctrl+H), para poder ser importada pelo Excel (Dados, Importar

² Quantas mudanças de direcção se têm a partir de cada via. Por exemplo, se eu digitar 3, ele me informa quantas VIAS “alcanço” com três mudanças de direcção. Se digitar n, quantas mudanças preciso para percorrer TODO o sistema.

dados...). Para quem trabalha com o software *Statística*, é o ideal, pois ele esgota TODAS as avaliações de um nó, para só depois passar para o nó seguinte.

Para calcular o valor de profundidade axial média a partir de um ponto (*Mean Depth*), precisa-se construir o grafo justificado, para multiplicar os níveis pela quantidade de espaço em cada nível. A somatória deste produto (níveis X espaços) dividido pela quantidade total de espaços menos 1 ($k-1$) dará o valor do *Mean Depth*.

O raio-raio (RR ou R2): Seria rodar a partir do nó próximo da profundidade média, (sempre começa a contar pelo zero) e calcula-se a profundidade média (*Mean Depth*) (Marques, s/d: 1-2).

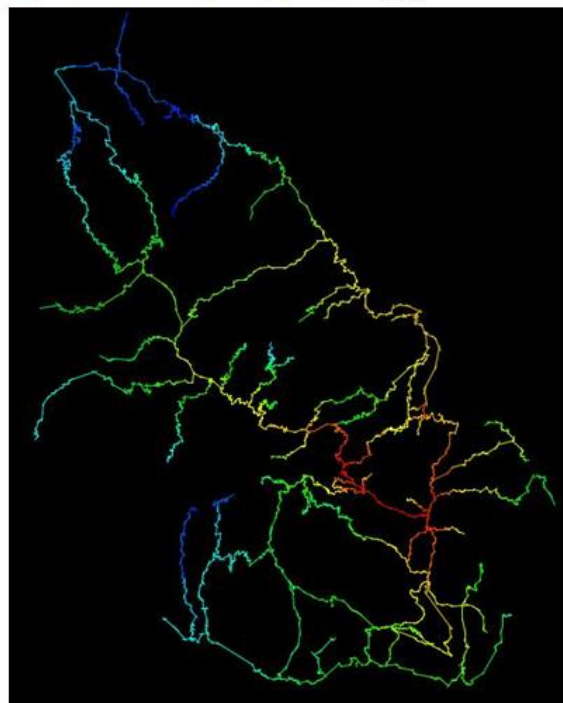
Segue-se o mapa axial de Santiago, integração global (RN), produzido com recurso ao *Mindwalk_1.0s*. Reporta-se que o *Mindwalk 1.0* suporta todas as medidas sintáticas comuns, ele importa e exporta mapas como arquivos de intercâmbio de desenhos (DXF) e arquivos simples de coordenadas (arquivos texto).

Assim, foi necessário importar o ficheiro axial através do menu *File > Open* e de seguida clicar sobre o menu *Measure > Buil Graph > Standard > Global Integration* e obtivemos a imagem axial de integração global, que depois foi inserido no, mapa, constituindo mapa de acessibilidade de Santiago em relação a integração global das vias. Confira os mapas axiais de Santiago, relativamente as integrações: global e local, figuras 36 e 37.

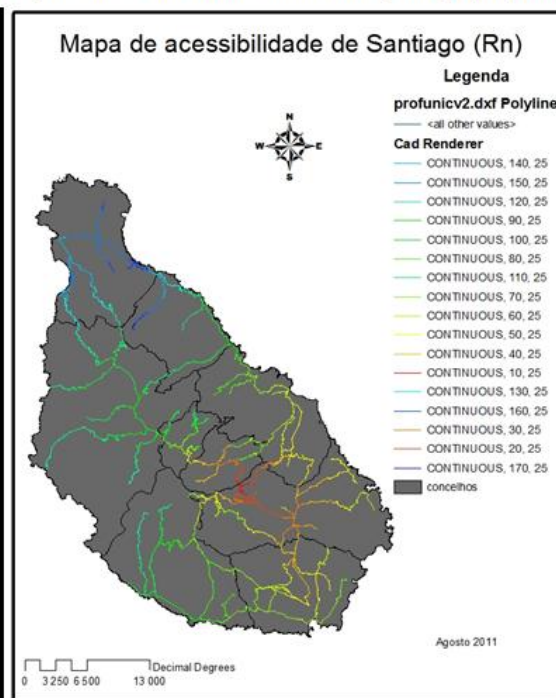
6.6 Mapa Axial de Integração Global

Mapa 36 axial de integração global de acessibilidade das vias de Santiago

Mapa axial de Santiago integração global (Rn)



Mapa de acessibilidade das vias de Santiago integração global



Os mapas 36 mostram a configuração da rede viária da ilha de Santiago em 2010, composta por 2116 linhas axiais, enumeradas de 0 à 2115, bem como o núcleo de integração global.

Os mapas da figura apresentam os eixos mais integrados e por conseguinte com maior acessibilidade a vermelho e menos integrados ou mais segregados e consequentemente representando menor acessibilidade a cor azul-escuro, ou seja, a acessibilidade das vias neste caso diminui de vermelho para azul, passando para diferentes cores, laranja, amarelo, verde, azul claro e azul escuro. Como se pode constatar, os valores da integração variam de 10,25 correspondendo as vias de profundidade rasas, mais integradas e mais acessíveis à 170,25, correspondendo as vias mais profundas, menos integradas ou mais segregadas e consequentemente menos acessíveis. As vias mais integradas, cor vermelha concentram-se no concelho de S. Domingos e uma parte do concelho de S. Lourenço dos Órgãos, formando o núcleo de integração e as mais segregadas no concelho do Tarrafal, o que significa que em termos de acessibilidade da integração das vias, S. Domingos é o concelho com maior acessibilidade e Tarrafal o

concelho de menor acessibilidade. Do mesmo modo, o mapa axial de acessibilidade acaba por confirmar a inacessibilidade da costa ocidental da ilha, desprovida de vias que fazem ligações paralelas a mesma, como acontece com a costa oriental.

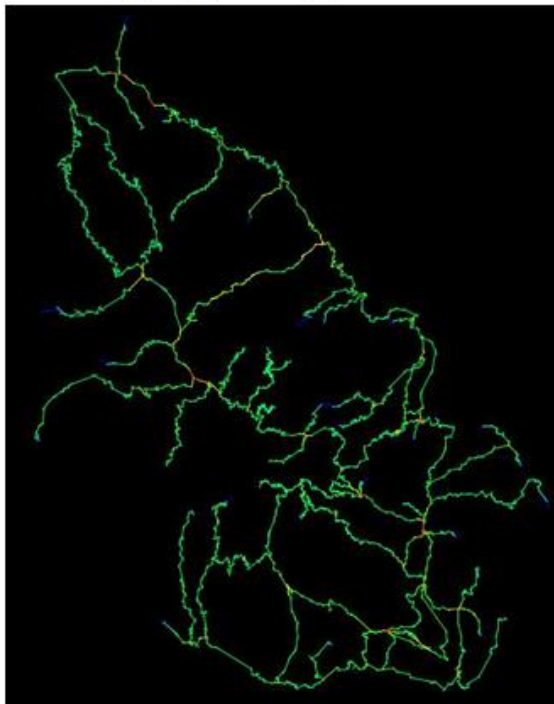
Como se concluiu na revisão da literatura, os eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis e acessíveis, de onde mais facilmente se alcança os demais. Implica em média os caminhos topologicamente mais curto para serem atingidos por qualquer eixo do sistema. Podem conectar-se a um maior número de eixo.

6.7 Mapa Axial de Integração Local

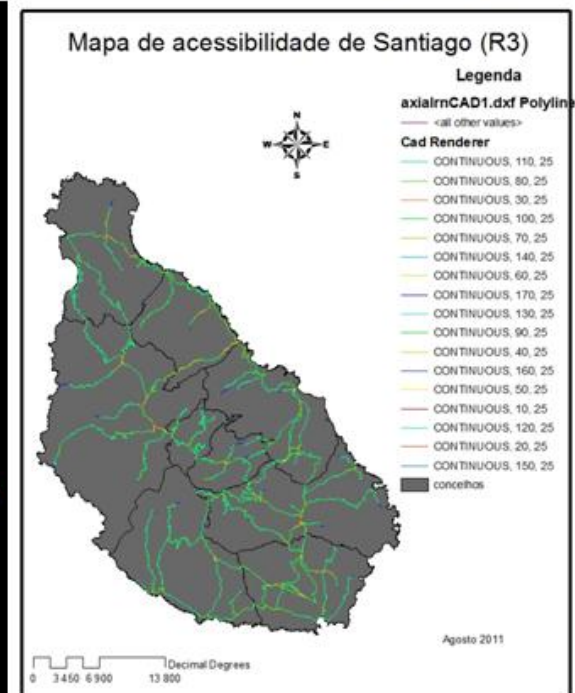
Considerando que em regra muitos estudantes deslocam dos diferentes pontos da ilha, para sede dos respectivos concelhos e dali apanham o transporte para universidade (Praia) entendeu-se analisar também a integração local das vias para apurar o grau de acessibilidade. O resultado pode ser conferido nos mapas 37.

Mapa 37 axial e acessibilidade das vias de Santiago integração local

Axial Santiago, integração local (R3)



Mapa de acessibilidade das vias de Santiago integração local



Assim como no mapa axial anterior, verifica-se que os valores da integração local variam de 10,25 cor vermelha, representando vias mais conectadas e consequentemente mais acessíveis, seguindo-se-lhe a cor laranja, amarelo, verde e no outro extremo com valor de conectividade de 170,25 a cor azul-escuro representando vias menos conectadas ou mais segregadas e por conseguinte menos acessíveis.

A observação do mapa nos mostra que as maiores acessibilidades registam-se no cruzamento das vias, que em muitos casos coincidem com a sede dos concelhos. Neste caso, o concelho que apresenta o maior grau de acessibilidade é o da Praia, embora, a acessibilidade distribui-se um pouco por toda a ilha, onde se regista cruzamento das vias.

7 ANÁLISE INFERNCIAL DOS RESULTADOS

Antes de entrar em análise interpretativa dos resultados, entende-se ser pertinente apresentar um extracto de Handy (1993) quando afirma que a conceituação de acessibilidade consiste em duas partes:

- Um elemento de transporte ou factor de resistência que reflecte a facilidade de viajar entre dois pontos em um espaço determinado pela característica e qualidade do serviço disponibilizado pelo sistema de transporte e medido em termos de distância percorrida, tempo e custo de viagem.
- Um elemento da actividade ou factor motivador, também denominado elemento espacial, que reflecte a distribuição das actividades, tais como residências, locais de emprego, lojas, escritórios, hospitais, escolas, e assim por diante. O autor prossegue, dizendo que essa distribuição é caracterizada pela quantidade e localização de diferentes tipos de actividades. Salienta ainda que o elemento espacial pode ser também chamado de atractividade de uma localidade particular como destino de viagem (Machado, 2008:91). Esse extracto nos poderá ajudar a entender os resultados da acessibilidade de opiniões dos estudantes.

Os resultados da acessibilidade de dados reais e das vias foram óbvios e não carecem de muito esforço para se entender as causas. O que parece mais difícil de se entender são os resultados de acessibilidade de opiniões, visto que neste caso há um somatório de factores que podem contribuir para que as opiniões sejam desta e não de outra maneira. O resultado de opiniões, nos mostra que o concelho da Ribeira Grande surge como o concelho com maior acessibilidade, o que não é inesperado, dado a localização da universidade, na vizinhança desse concelho, do mesmo modo acontece com o resultado de baixa acessibilidade do concelho do Tarrafal, por situar-se geograficamente mais distante da universidade. O que trás alguma interrogação são os casos de S. Salvador do Mundo e particularmente o da Praia, concelho onde se localiza a universidade e aparece no conjunto dos concelhos com menor acessibilidade.

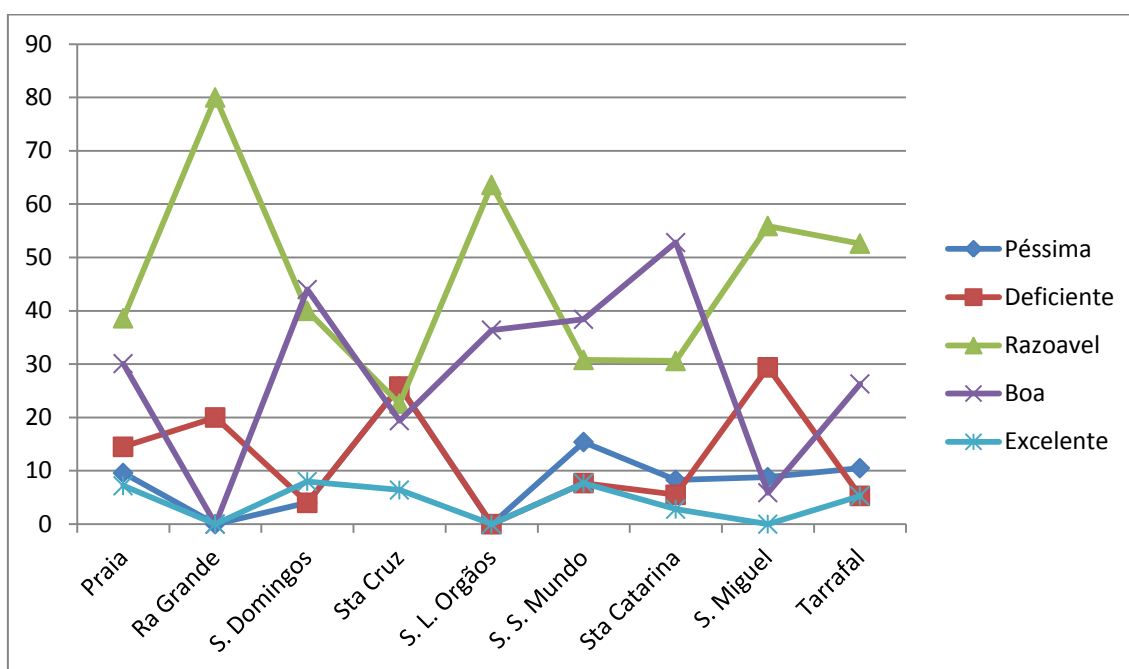
Não será tão fácil explicar tal posicionamento na medida em que isso poderá ser objecto de uma nova investigação. De todo o modo, no nosso questionário colocamos algumas questões, cujas respostas nos poderão ajudar a entender esses resultados. Os resultados dessas questões podem ser conferidos nas tabelas que se seguem:

Uma das questões que colocamos tem a ver com as condições das vias, ou seja, se as *Condições das vias (estradas)* são: *Péssimas* () *Deficientes* () *Razoáveis* () *Boas* () *Excelentes* (). Confira tabela 11 e gráfico 13.

Tabela 11 resultados das condições das vias

Tabla de contingencia Naturalidade * Condições das vias							
Recuento							
		Condições das vias					Total
		Péssimas	Deficientes	Razoáveis	Boas	Excelentes	
Naturalidade	Praia	9,6%	14,5%	38,6%	30,1%	7,2%	100% = 83
	Ra Grande	0,0%	20,0%	80,0%	0,0%	0,0%	100% = 5
	S. Domingos	4,0%	4,0%	40,0%	44,0%	8,0%	100% = 25
	STa Cruz	25,8%	25,8%	22,6%	19,4%	6,4%	100% = 31
	S. L. Orgãos	0,0%	0,0%	63,6%	36,4%	0,0%	100% = 11
	S. S. Mundo	15,4%	7,7%	30,8%	38,4%	7,7%	100% = 13
	Sta Catarina	8,3%	5,5%	30,6%	52,8%	2,8%	100% = 36
	S. Miguel	8,8%	29,4%	55,9%	5,9%	0,0%	100% = 34
	Tarrafal	10,5%	5,3%	52,6%	26,3%	5,3%	100% = 19
	Média	9,2%	12,5%	46,1%	28,1%	4,1%	100% = 257

Gráfico 13 resultados das condições das vias



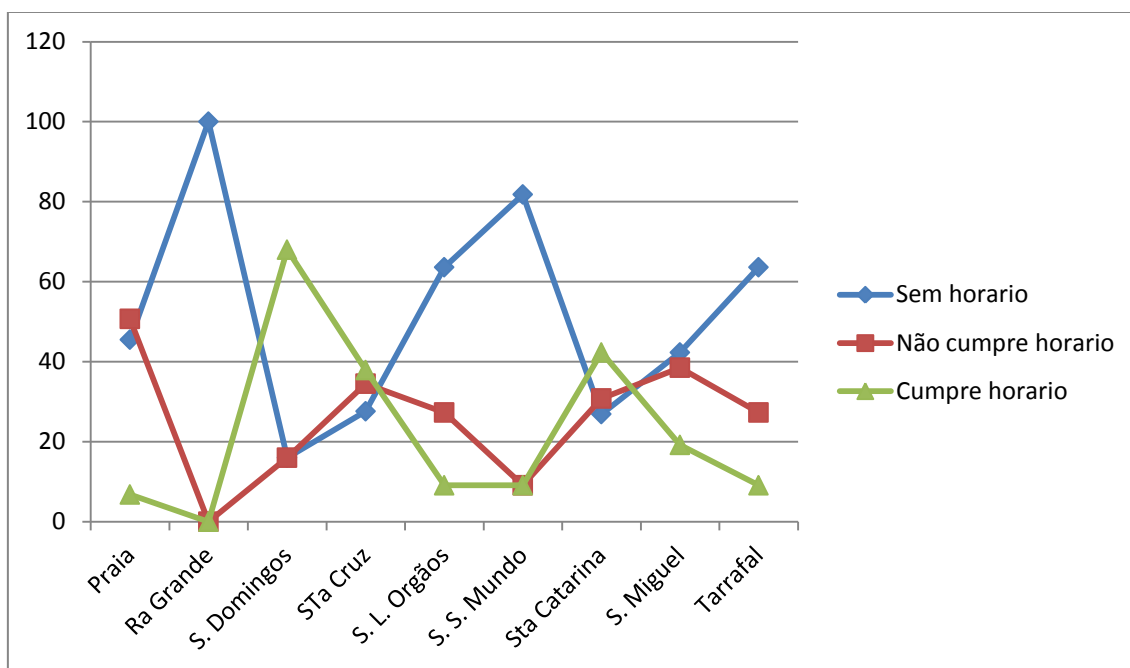
As respostas evidenciadas no quadro 11 e gráfico 13 nos mostram que 24,1% dos estudantes da Praia consideram que as vias são péssimas ou deficientes e 7,2% responderam que as vias têm excelentes condições. As condições das vias como se sabe influenciam a acessibilidade. Destaca-se aqui o caso de Santa Cruz, onde mais de metade dos estudantes (51,6%) classificaram as vias de péssimas ou deficientes. O caso mais optimista é o de Santa Catarina, em que 52,8% dos estudantes pontuaram as vias como sendo boas. Isso terá seguramente a ver com a recente asfaltagem da estrada que liga o dito concelho à cidade da Praia. Globalmente, dos 257 estudantes que responderam esta questão, 9,2% afirmaram que as vias de circulação são péssimas, 12,5% disseram que as vias são deficientes, 46,1% consideraram que as vias são razoáveis, 28,1% são de opinião que as vias são boas e 4,1% avaliaram as vias como sendo excelentes. Como os estudantes são de diferentes origens geográficas, subentende-se localidades e concelhos, é natural que circulem nas vias de diferentes estados de conservação.

Uma questão que poderá ser esclarecedora tem a ver com o horário dos transportes. Assim, a questão *Horário do transporte: Sem horário () Não cumpre horário () Cumpre horário ()*. Mereceu as respostas da tabela 12 e gráfico 14.

Tabela 12 resultados do horário dos transportes

Tabla de contingencia Naturalidade * horario dos transportes					
Recuento					
		horario transportes			
		Sem horario	Não cumpre horario	Cumpre horario	Total
Naturalidade	Praia	42,5%	50,7%	6,8%	100% = 73
	Ra Grande	100,0%	0,0%	0,0%	100% = 4
	S. Domingos	16,0%	16,0%	68,0%	100% = 25
	STa Cruz	27,6%	34,5%	37,9%	100% = 29
	S. L. Orgãos	63,6%	27,3%	9,1%	100% = 11
	S. S. Mundo	81,8%	9,1%	9,1%	100% = 11
	Sta Catarina	26,9%	30,8%	42,3%	100% = 26
	S. Miguel	42,3%	38,5%	19,2%	100% = 26
	Tarrafal	63,6%	27,3%	9,1%	100% = 11
	Média	51,6%	26,0%	22,4%	100% = 216

Gráfico 14 resultados do horário dos transportes



Os resultados nos indicam que 93,2% dos estudantes da Praia disseram que os transportes não têm horário ou não cumprem o horário. Isso seguramente vai influenciar na acessibilidade, porque pode ter repercussão no tempo. Nestas respostas, salvo o caso

de S. Domingos, verifica-se que em quase todos os concelhos existem problemas dos transportes, relacionados com o estabelecimento do horário de funcionamento ou o cumprimento, quando este horário existe. Na generalidade, dos 216 estudantes que responderam esta questão, 51,6% afirmaram que os transportes não têm um horário de funcionamento, 26,0% afirmam que não cumprem, ou seja, dos têm horário não cumprem e 22,4% afirmaram que os transportes cumprem horário. Por conseguinte, o problema do horário é um problema sério que atinge a maioria dos estudantes, de acordo com esse resultado.

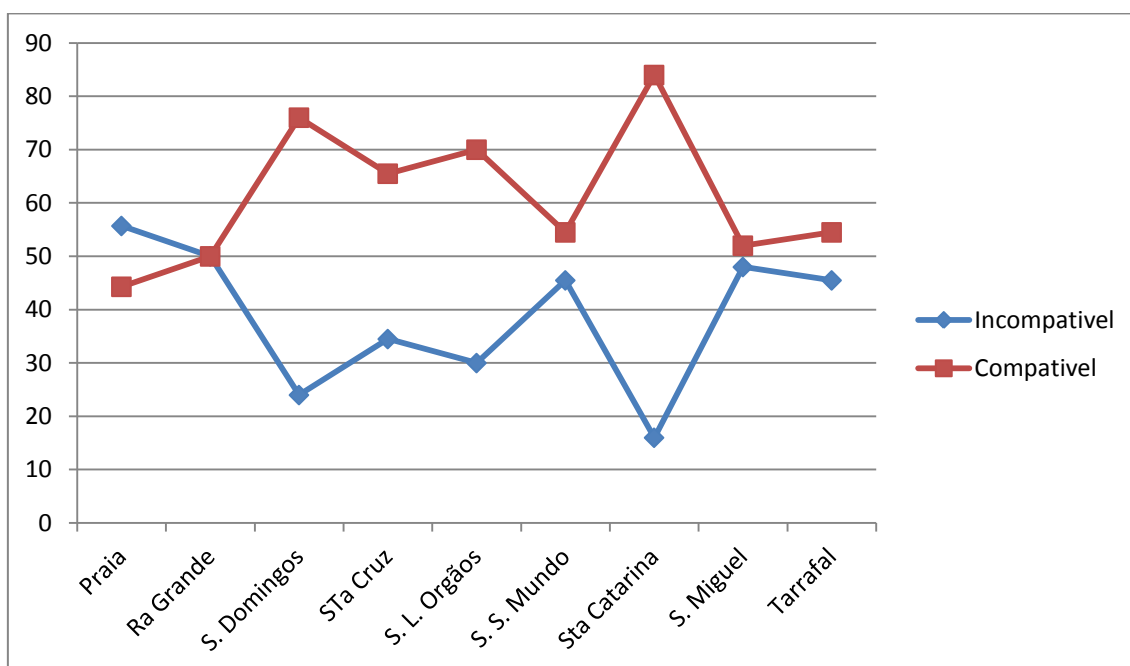
Além da existência e cumprimento do horário, quisemos também saber sobre a *Compatibilidade do horário dos transportes e das aulas: Incompatível () Compatível ()*.

A tabela 13 e o gráfico 15 a seguir apresentam os resultados desta questão.

Tabela 13 resultados da compatibilidade do horário dos transportes e das aulas

Tabla de contingencia Naturalidade * Compatibilidade do horario				
Recuento				
		Compatibilidade do horario		
		Incompativel	Compativel	Total
Naturalidade	Praia	55,7%	44,3%	100 = 70
	Ra Grande	50,0%	50,0%	100% = 4
	S. Domingos	24,0%	76,0%	100% = 25
	STa Cruz	34,5%	65,5%	100% = 29
	S. L. Orgãos	30,0%	70,0%	100% = 10
	S. S. Mundo	45,5%	54,5	100% = 11
	Sta Catarina	16,0%	84,0%	100% = 25
	S. Miguel	48,0%	52,0%	100% = 25
	Tarrafal	45,5%	54,5%	100% = 11
	Média	38,8%	61,2%	100% = 210

Gráfico 15 resultados da compatibilidade do horário dos transportes e das aulas



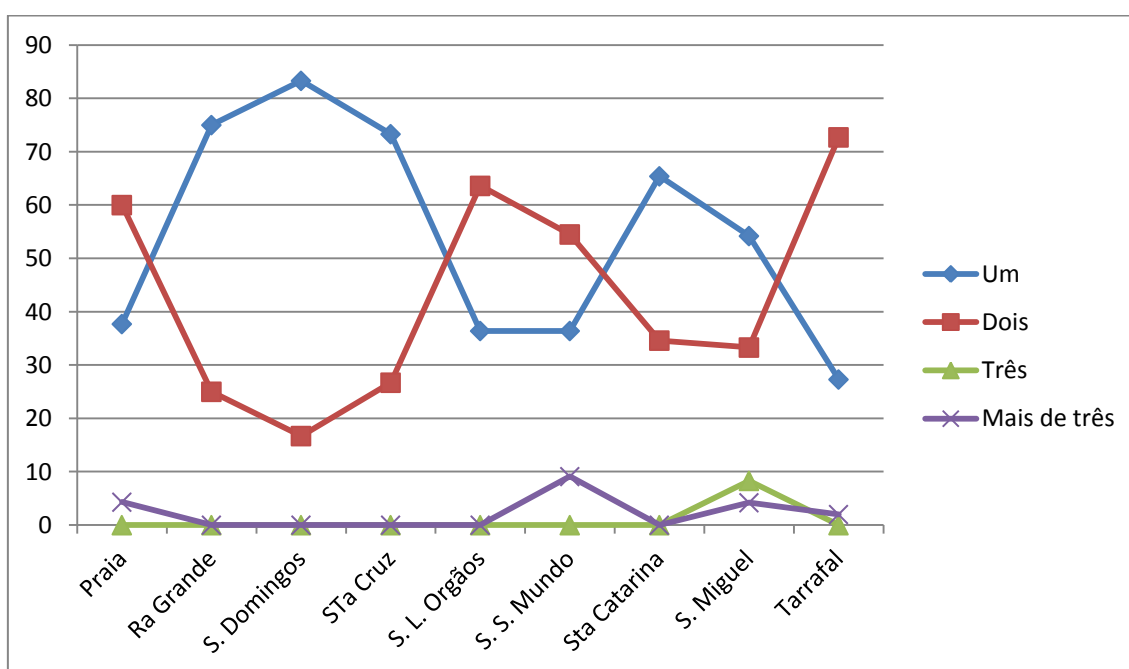
O concelho da Praia surge a liderar a percentagem daqueles que disseram que o horário dos transportes é incompatível com o horário das aulas. Nos demais concelhos a maioria entende que os horários são compatíveis. Em termos gerais, dos 210 estudantes que responderam a questão, 38,8% disseram que o horário dos transportes é incompatível com o horário das aulas, enquanto 61,2% disseram que os dois horários são compatíveis.

Uma outra coisa que procuramos saber junto dos estudantes é o *número de transportes que utilizam para chegar a universidade*: Um () Dois () Três () + de Três (). Confira tabela 14 e gráfico 16.

Tabela 14 resultados de nº transporte utilizado para se chegar a UNICV

Tabla de contingencia Naturalidade * N° transporte utilizado para chegar UNICV						
Recuento						
		N° transporte utilizado para chegar UNICV				
		Um	Dois	Três	+ de três	Total
Naturalidade	Praia	35,7%	60,0%	0,0%	4,3%	100% = 70
	Ra Grande	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	100% = 4
	S. Domingos	83,3%	16,7%	0,0%	0,0%	100% = 24
	STa Cruz	73,3%	26,7%	0,0%	0,0%	100% = 30
	S. L. Orgãos	36,4%	63,6%	0,0%	0,0%	100% = 11
	S. S. Mundo	36,4%	54,5%	0,0%	9,1%	100% = 11
	Sta Catarina	65,4%	34,6%	0,0%	0,0%	100% = 26
	S. Miguel	54,2%	33,3%	8,3%	4,2%	100% = 24
	Tarrafal	27,3%	72,7%	0,0%	0,0%	100% = 11
	Média	54,1%	43,0%	0,9%	2,0%	100% = 211

Gráfico 16 número de transporte utilizado para se chegar a UNICV



Os resultados mostram que 60% dos estudantes inquiridos da Praia apanham dois transportes para chegar à universidade, 4,3% apanham mais de três transportes para se chegar à UNICV. Neste particular, uma percentagem razoável de todos os concelhos, apanham dois transportes, sendo os casos mais notórios, depois da Praia, são os

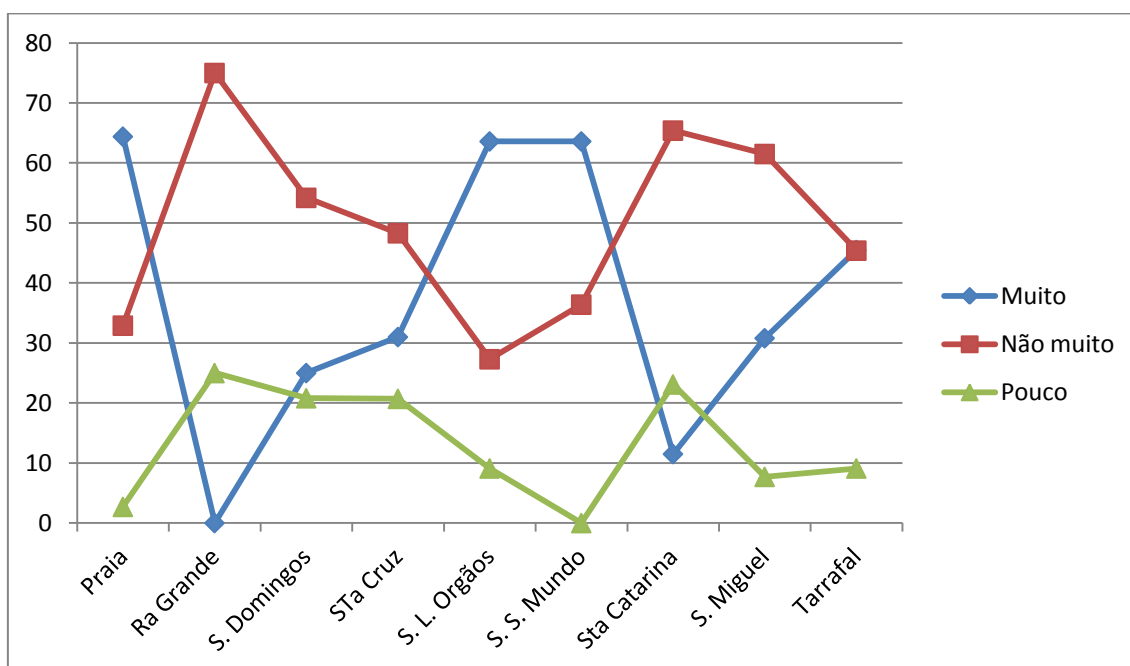
concelhos do Tarrafal e de S. Salvador do Mundo, por sinal, os três concelhos que tiveram a menor cotação em relação a acessibilidade. Na generalidade, dos 211 estudantes que responderam esta questão, 54,1% afirmam que não mudam de transporte no percurso casa universidade, ou seja, apanham o transporte directo; 43,0% afirmam que mudam uma vez do transporte, ou seja utilizam dois transportes para chegar a universidade, 0,9% afirmam que mudam três vezes de transporte e 2,0% que mudam mais de três vezes de transporte para se chegar a universidade. Considerando que a mudança de transporte pode aumentar custos de tempo e dinheiro, é sem dúvida um factor que afecta negativamente a acessibilidade de um lugar.

Procurou-se também saber o que os estudantes pensam sobre o tempo de espera nas paragens, ou seja, se o tempo de espera é: *Muito* () *Nem Muito, nem pouco* () *Pouco* (). Pode-se conferir os resultados na tabela 15 e gráfico 17.

Tabela 15 resultados de tempo de espera transporte nas paragens

Tabla de contingencia Naturalidade * Tempo espera nas paragens					
Recuento					
		Tempo espera nas paragens			
		Muito tempo	Nem muito, nem pouco	Pouco	Total
Naturalidade	Praia	64,4%	32,9%	2,7%	100% = 73
	Ra Grande	0,0%	75,0%	25,0%	100% = 4
	S. Domingos	25,0%	54,2%	20,8%	100% = 24
	STa Cruz	31,0%	48,3%	20,7%	100% = 29
	S. L. Orgãos	63,6%	27,3%	9,1%	100% = 11
	S. S. Mundo	63,6%	36,4%	0,0%	100% = 11
	Sta Catarina	11,5%	65,4%	23,1%	100% = 26
	S. Miguel	30,8%	61,5%	7,7%	100% = 26
	Tarrafal	45,5%	45,4%	9,1%	100% = 11
	Média	37,3%	49,6%	13,1%	100% = 215

Gráfico 17 tempo de espera transporte nas paragens



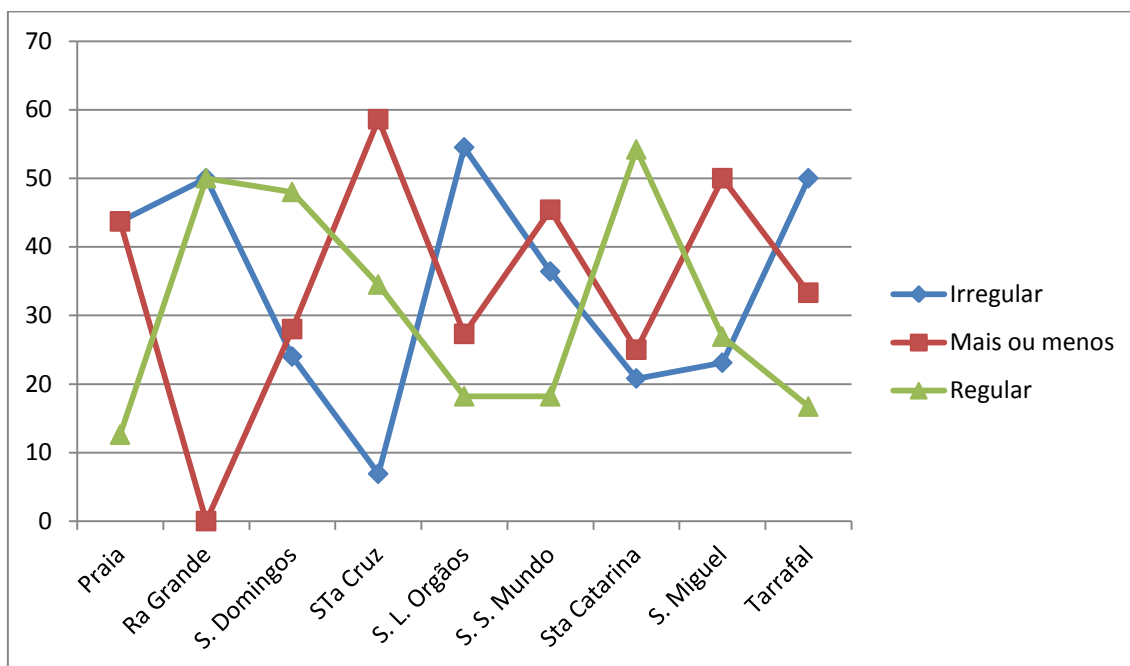
Os resultados do tempo de espera nas paragens mostram que exceptuando o caso da Ribeira Grande em que ninguém considerou que demora muito tempo nas paragens, em todos os outros concelhos coloca-se esse problema, com a maior gravidade para os casos da Praia, S. Lourenço dos Órgãos e S. Salvador do Mundo, neste caso particular, ninguém considerou esse tempo pouco. Dos 215 respondentes desta questão, 37,3% disseram que gastam muito tempo nas paragens, 49,6 afirmaram nem muito nem pouco tempo e 13,1% disseram que gastam pouco tempo de espera dos transportes nas paragens.

Questionamos também sobre a *regularidade dos transportes*: Irregular () Mais ou menos regular () Regular (), conforme se pode ver na tabela 16 e gráfico 18.

Tabela 16 resultados de regularidade dos transportes

Tabla de contingencia Naturalidade * Regularidade dos transportes					
Recuento					
		Regularidade dos transportes			
		Irregular	Mais ou menos regular	Regular	Total
Naturalidade	Praia	43,7%	43,7%	12,6%	100% = 71
	Ra Grande	50,0%	0,0%	50,0%	100% = 4
	S. Domingos	24,0%	28,0%	48,0%	100% = 25
	STa Cruz	6,9%	58,6%	34,5%	100% = 29
	S. L. Orgãos	54,5%	27,3%	18,2%	100% = 11
	S. S. Mundo	36,4%	45,4%	18,2%	100% = 11
	Sta Catarina	20,8%	25,0%	54,2%	100% = 24
	S. Miguel	23,1%	50,0%	26,9%	100 = 26
	Tarrafal	50,0%	33,3%	16,7%	100 = 12
	Média	34,4%	34,6%	31,0%	100% = 213

Gráfico 18 regularidade dos transportes



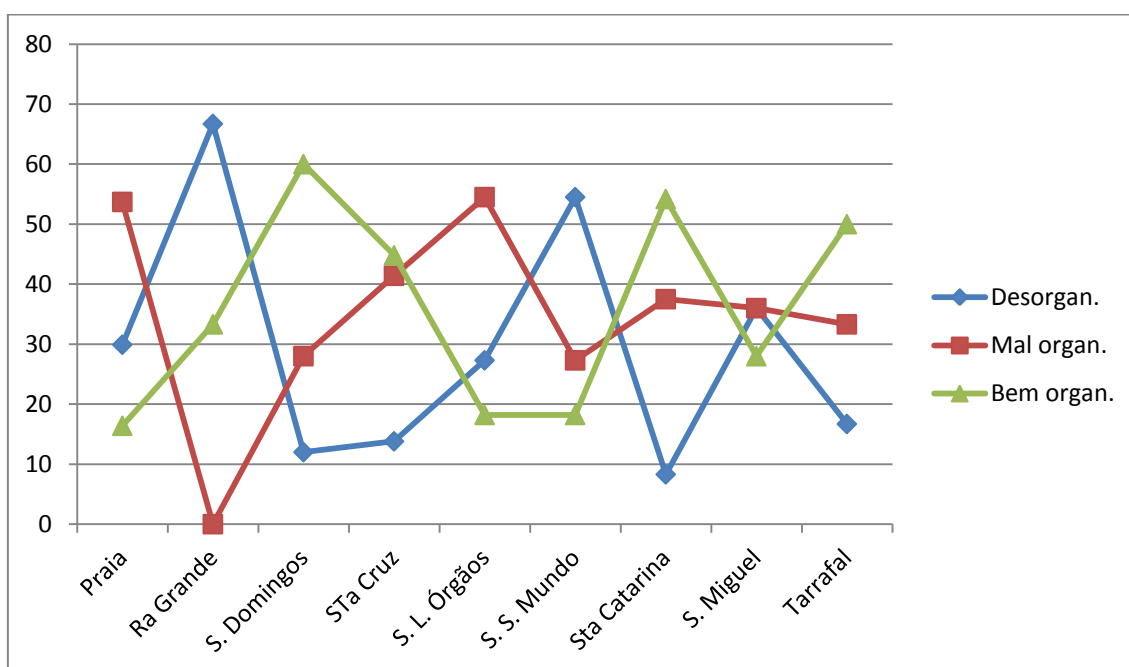
Na Praia apenas 12,6% dos estudantes inquiridos disseram que transporte é regular, sendo 43,7% declararam que o transporte é irregular. Neste particular, Santa Catarina e Ribeira Grande aparecem em melhores posição quanto a regularidade dos transportes. Acredita-se que a regularidade dos transportes também influencia a acessibilidade. Na generalidade, dos 213 estudantes que responderam esta questão, 34,4% declararam que o transporte é irregular, 34,5% que é mais ou menos regular e 31,0% acham que é regular. Percentagens mais ou menos equilibradas.

Finalmente, quisemos também saber o que os estudantes pensam sobre a organização dos transportes através do item: *Organização do transporte da sua localidade para universidade: Desorganizado () Mal organizado () Bem organizado ()*. Os resultados estão na tabela 17 e gráfico 19.

Tabela 17 resultados da organização dos transportes

Tabla de contingencia Naturalidade * Organización dos transportes					
Recuento					
		Organ transporte			Total
		Desorganizado	Mal organizado	Bem organizado	
Naturalidade	Praia	29,9%	53,7%	16,4	100% = 67
	Ra Grande	66,7%	0,0%	33,3%	100 = 3
	S. Domingos	12%	28%	60%	100 = 25
	STa Cruz	13,8%	41,4%	44,8%	100% = 29
	S. L. Órgãos	27,3%	54,5%	18,2%	100 = 11
	S. S. Mundo	54,5%	27,3%	18,2%	100% = 11
	Sta Catarina	8,3%	37,5%	54,2%	100 = 24
	S. Miguel	36,0%	36,0%	28,0	100% = 25
	Tarrafal	16,7%	33,3%	50,0	100 = 12
	Média	29,5%	34,6%	35,9%	100% = 207

Gráfico 19 organização dos transportes



O resultado mostra que 83,6% dos inquiridos da Praia disseram que os transportes são desorganizados ou mal organizados e que apenas 16,4% entenderam que os transportes são organizados. Neste particular, S. Domingos com 60%, Santa Catarina com 54,2% batem recorde na organização dos transportes. Em termos globais, dos 207 estudantes que responderam a questão, 29,5% disseram que o sistema de transporte é desorganizado, 34,6% entenderam que é mal organizado e 35,9% acharam que é bem organizado.

Resumindo, esses dados nos indicam que salvo algumas exceções, existem sérios problemas de acessibilidade geográfica em relação à universidade de Cabo Verde (Praia), no que tange as condições das vias, ao horário dos transportes, a compatibilidade entre horário dos transportes e horário das aulas, ao transporte que faz uma ligação directa com a universidade, obrigando muitos estudantes a mudarem de transporte durante a viagem para se chegar ao destino, ao tempo de espera nas paragens, a regularidade e organização dos transportes. Ficou ainda claro que o concelho da Praia, não obstante albergar a universidade, o que significa que os estudantes estão geograficamente mais próximos daquela instituição, é o concelho mais afectado pelos problemas supra citados e talvez por isso, aparece como um dos concelhos com menos acessibilidade em relação universidade.

O concelho da Praia aparece em piores situações em termos da existência e cumprimento do horário dos transportes, da compatibilidade do horário, no uso de mais de um meio de transporte para se chegar a universidade, em gastos de tempo de espera nas paragens, na regularidade e organização dos transportes.

Estes resultados estão de certa forma em consonância com as constatações que tivemos no terreno a partir das observações. Na realidade, notamos que o grande problema do sistema de transporte em Santiago é a organização. Os transportes não têm um horário de funcionamento e cada um trabalha de acordo com o capricho dos condutores que em determinados momentos do dia circulam-se uns atrás dos outros, em regra, com os veículos quase vazios, disputando passageiros e em outros momentos os passageiros ficam no caminho por falta de transporte, enquanto que, com uma boa organização dos transportes, haveria vantagens para ambos os lados.

O período de circulação inicia em regra as 6 horas de manhã e terminam as 19 horas, a partir do qual excepcionalmente se encontra transporte para circular. A partir dessa hora, os carros são fechados por ordem do proprietário ou por simples capricho do condutor que alega estar cansado. Mesmo nesse período de circulação há irregularidade.

Com este procedimento, surgem momentos em que há excesso de transporte a circular e momentos em que os utentes têm de socorrer ao aluguer de transporte se precisar fazer uma deslocação inadiável. Torna-se extremamente difícil circular em Santiago no período compreendido entre as 19 horas e 6 horas de manhã. O problema relacionado com a organização dos transportes são motivos que levam os estudantes a formarem-se grupos e socorrerem do aluguer de transporte durante o ano lectivo.

Do nosso ponto de vista a organização do transporte é tão importante quanto a sua existência. Aliás, Derruau (1982:171) dizia que a organização dos transportes cria alguns organismos da vida económica das pessoas que encontram na circulação um recurso complementar. Disse ainda que a importância dos transportes nas comunidades modernas, o efeito dinamizador da economia das grandes vias, faz apelo a uma política de ordenamento dos transportes e que qualquer intervenção no domínio da circulação modifica a geografia das regiões afectadas (Idem:283).

Partilhamos dessa posição porque se houver uma organização do sistema de transporte, a localização de muitas infra-estruturas será redefinida e muitos jovens, sobretudo os que trabalham, arriscar-se-ão a prosseguirem com os estudos universitários nocturnos, por exemplo.

Na opinião de Dunham (s/d, s:p) o sector dos transportes é um sector essencial à vida, o seu planeamento deve seguir regras que transcendem seus próprios limites e deve-se considerar o cidadão como um actor principal no planeamento dos transportes.

Na verdade, se o transporte colectivo é para servir os cidadãos, ele deve estar ao serviço destes em diferentes momentos do dia. A desorganização acaba por penalizar não só os utentes mas também os próprios condutores e proprietários dos veículos, que andando de forma desorganizada, podem acumular prejuízos das viagens vazias, não compensadas ao ponto de não poderem renovar a frota, quando for necessário, como se torna perceptível em muitos casos em que os proprietários dos veículos terminam em falência e os condutores em desemprego.

Ainda sobre o impacto do planeamento do sistema de transporte, Betencourt et al. (2006:1-6) afirmam que a priorização de sistema de transporte colectivo urbano bem planeados e estruturados geram economias externas para os outros segmentos urbanos, propiciam o aumento da eficiência económica e social da cidade e que um sistema de transporte colectivo eficiente é factor indutor de revitalização e de desenvolvimento urbano, com reflexos positivos na melhoria da qualidade de vida da população.

Continuando, os referidos autores afirmam que o incremento da qualidade de vida é alcançado com a melhor acessibilidade ao mercado de trabalho, maior conforto nos deslocamentos e aumento do tempo para lazer e descanso, e que esse conjunto de factores, por sua vez, contribui para aumentar o nível de produtividade dos trabalhadores e para viabilizar a expansão habitacional, atenuando o processo de favelização.

Para os referidos autores, a oferta de transporte colectivo, traduzida pela melhoria dos níveis de acessibilidade e equidade do serviço prestado, apresenta-se como um

importante factor de localização das actividades económicas e sociais, além de contribuir para revitalização ou requalificação de áreas urbanas. Posição que comungamos, considerando as grandes vantagens que o planeamento e a organização dos transportes podem trazer.

Esta situação é mais complicada ainda, para os estudantes que residem fora da sede dos concelhos e longe das vias que têm a ligação directa à Praia. Nestes casos, os estudantes têm de utilizar três ou mais transportes para chegarem a universidade, como os resultados nos confirmam, na medida em que têm de apanhar transporte, percorrendo estradas muitas vezes em condições degradantes, até chegarem a sede dos municípios ou estradas principais, mudando do transporte e caminham para Praia, acarretando mais custos de tempo e dinheiro, sem falar de conforto. A situação torna-se mais gritante, quando ao chegarem o centro da cidade da Praia, têm de se socorrer do transporte urbano colectivo ou táxi para se chegar à universidade, uma vez que esta situa-se fora do centro e longe da via principal que liga ao interior, obrigando os estudantes a utilizarem por vezes três ou mais meios de transportes para chegar ao destino, com custos de tempo e dinheiro acrescidos, o que combinando com o trânsito na cidade e as paragens, torna-se numa situação stressante para uma pessoa que vai apanhar aulas. Isso é o que constatamos e depreendemos em conversas informais com alguns estudantes.

Quando a distância e os transportes não possibilitam a deslocação diária, os estudantes recorrem-se a fixação de residência provisória na Praia, durante o período académico, o que traz outras complicações não de menor peso e para muitos até maior. Esta alternativa coloca o problema de alojamento na medida em que Praia é uma cidade com grandes problemas habitacionais, com custo elevado das rendas ou de estadia em casa de pessoas, os problemas de integração e de convivência em casa de pessoas, etc., conjugado com a debilidade económica dos agregados familiares rurais, que vivem dependente de uma agricultura aleatória e na maioria das vezes são desempregados.

A consequência é que a maioria dos estudantes que termina o secundário não consegue ingressar nas universidades ou noutras formações, engrossam as fileiras dos jovens sem alternativas com todos os riscos e problemas sociais inerentes. Por tudo isso, acredita-se que um conjunto de medidas tendentes a melhoria de acesso geográfico à universidade precisa ser tomado e que isso poderá contribuir para atenuar muitos problemas.

8 SUGESTÕES PARA MELHORIA DE ACESSIBILIDADE

Questionamos aos estudantes sobre algumas medidas que poderão ser tomadas para melhorar a acessibilidade em relação à universidade. Os resultados dessa pesquisa seguem-se nas tabelas que se passa a descrever.

Uma das questões foi a *Localização da universidade em lugares mais acessíveis (perto das vias do interior)*: Menos importante () Muito importante (). O resultado dessa pergunta pode ser conferido na tabela 18.

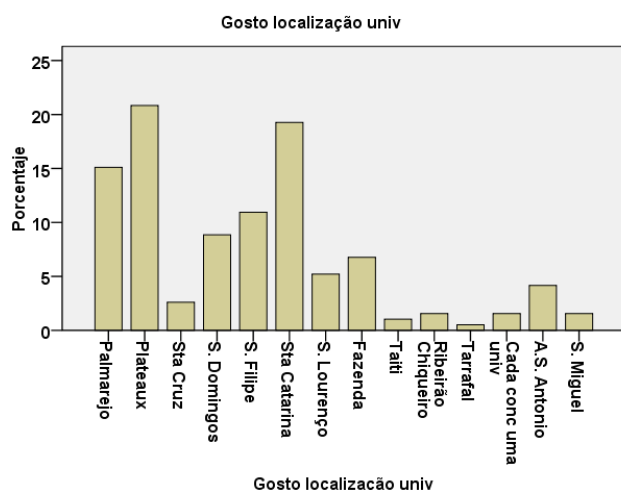
Tabela 18 preferência da localização da universidade

Tabla de contingencia Naturalidade * Localaçoão da Uni. mais acessivel				
Recuento				
		Localizaçoão da uni. mais acessivel		
		Menos importante	Muito importante	Total
Naturalidade	Praia	35,1%	64,9%	100% = 77
	Ra Grande	40,0%	60,0%	100% = 5
	S. Domingos	19,2%	80,8%	100% = 26
	STa Cruz	28,1%	71,9%	100% = 32
	S. L. Orgãos	10,0%	90,0%	100% = 10
	S. S. Mundo	23,1%	76,9%	100% = 13
	Sta Catarina	18,2%	81,8%	100% = 33
	S. Miguel	12,9%	87,1%	100% = 31
	Tarrafal	36,8%	63,2%	100% = 19
Média	Média	24,8%	75,2%	100% = 246

A tabela demonstra que dos 246 estudantes que responderam essa questão, 75,2% entenderam ser muito importante a localização da universidade em lugares mais acessíveis, mais concretamente perto das vias de ligação com o interior, frente 24,8% que entenderam ser menos importante essa localização. Ressalva-se o concelho de S. Lourenço em que 90% entendem ser muito importante.

A esse respeito, quisemos também saber, através de uma pergunta aberta, quais são os lugares preferidos pelos estudantes para implantação da universidade, de modo a tornar geograficamente mais acessível aos estudantes de toda a ilha de Santiago. As respostas a essa pergunta estão apresentadas no gráfico 20 que se segue.

Gráfico 20 preferência da localização da universidade na opinião dos estudantes



A pergunta indica o lugar ou concelho onde gostaria que a universidade fosse localizada de modo a tornar mais acessível aos estudantes de toda a ilha de Santiago teve as seguintes respostas: 10,0% apresentaram Palmarejo ou seja o mesmo local onde se situa actual campus

universitário, 13,8% a maioria indicou Plateaux, ou seja, o centro histórico da cidade da Praia, 1,7% apresentaram o concelho de Santa Cruz, 5,9% o concelho de S. Domingos, 7,2% Achada de S. Filipe, 12,8% o concelho de Santa Catarina, 3,4% o concelho de S. Lourenço dos Órgãos, 4,5% bairro de Fazenda na cidade da Praia, 0,7% bairro de Taiti também na cidade da Praia, 1,0% Ribeirão Chiqueiro, 0,3% concelho do Tarrafal, 1,0% cada concelho uma universidade, 2,8% bairro de Achada de Santo António, 1,0% concelho de S. Miguel e 33,8% não responderam. É de esclarecer que os bairros da Praia (Plateaux, Fazenda e Taiti) que arrecadam 19% dos inquiridos, são bairros da cidade da Praia que têm uma ligação directa com o interior, mas também por onde passam praticamente todos os autocarros que circulam na cidade da Praia. Isso demonstra que os estudantes ainda que empiricamente têm a noção de acessibilidade geográfica. Este resultado é reforçado ainda pelos 17,5% que indicaram Achada de S. Filipe, Ribeirão Chiqueiro, S. Domingos e S. Lourenço dos Órgãos, ambos lugares de grande acessibilidade em relação ao interior de Santiago, por serem atravessados pela única via que liga ilha de Santiago de Norte a Sul e são áreas apresentadas como as de maior acessibilidade no mapa axial de integração global visto anteriormente. A média é de 4,96, o desvio típico 3,53 e os extremos 1 e 15.

Quisemos também saber o quê que os estudantes pensam sobre a importância da *Organização do sistema de transporte com horários de partida e chegada: Menos importante () Muito importante ()* na melhoria de acessibilidade. As respostas podem ser conferidas na tabela 19.

Tabela 19 importância da organização dos transportes

Tabla de contingencia Naturalidade * Organización do sistema transporte				
Recuento				
		Organização do. sistema transp		Total
		Menos importante	Muito importante	
Naturalidade	Praia	5,2%	94,8%	100% = 77
	Ra Grande	20,0%	80,0%	100% = 5
	S. Domingos	11,5%	88,5%	100% = 26
	STa Cruz	15,6%	84,4%	100% = 32
	S. L. Orgãos	0,0%	100,0	100% = 11
	S. S. Mundo	7,7%	92,3%	100% = 13
	Sta Catarina	9,4%	90,6%	100% = 32
	S. Miguel	3,2%	96,8%	100% = 31
	Tarrafal	5,3%	94,7%	100% = 19
	Média	8,7%	91,3%	100% = 246

Dos 246 estudantes que responderam a questão, 91,3% declararam que a organização do sistema de transporte é muito importante para melhorar acessibilidade à universidade, frente 8,7% que consideraram esse factor menos importante. Como se pode ver, a maioria dos estudantes de todos os concelhos considera muito importante esse factor. Por isso, os poderes públicos devem dar atenção a esse aspecto.

Também procuramos conhecer a opinião dos estudantes sobre a importância da criação de transporte escolar com tarifas mais acessíveis: *Menos importante () Muito importante ()*, na melhoria de acessibilidade à universidade. O resultado encontra-se na tabela 20.

Tabela 20 importância da criação de transporte escolar

Tabla de contingencia Naturalidade * Criação Transporte escolar				
Recuento				
		Criação de transporte escolar		
		Menos importante	Muito importante	Total
Naturalidade	Praia	2,6%	97,4%	100% = 76
	Ra Grande	0,0%	100,0%	100% = 5
	S. Domingos	3,8%	96,2%	100% = 26
	STa Cruz	3,1%	96,9%	100% = 32
	S. L. Orgãos	0,0%	100,0%	100% = 11
	S. S. Mundo	0,0%	100,0%	100% = 13
	Sta Catarina	6,1%	93,9%	100% = 33
	S. Miguel	3,3%	96,7%	100% = 30
	Tarrafal	0,0%	100,0%	100% = 19
	Média	2,1%	97,9%	100% = 245

Como se pode ver, dos 245 estudantes que responderam a questão, 97,9% disseram que a criação do transporte escolar com tarifas mais acessíveis é muito importante para melhorar a acessibilidade em relação a deslocação à universidade. Apenas 2,1% entenderam o contrário.

Como vimos na fundamentação teórica, a criação do transporte escolar é de extrema importância e é considerada como uma extensão da escola e deve ser a função do Estado.

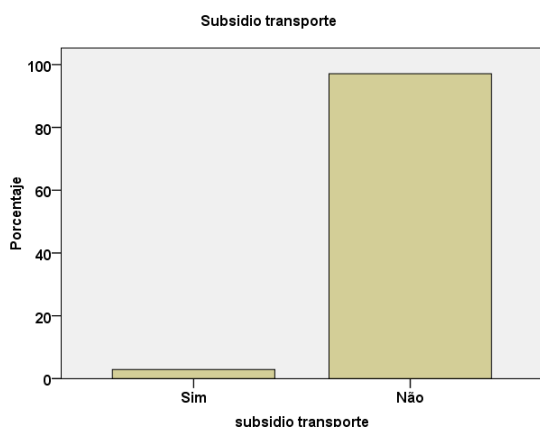
Queríamos também saber a importância que os estudantes atribuiriam a *criação de fundos para subsidiar o transporte escolar*: *Menos importante* () *Muito importante* () na melhoria da acessibilidade à universidade. Os resultados constam na tabela 21.

Tabela 21 importância da criação de fundo para subsidiar transporte escolar

Tabla de contingencia Naturalidade * Subsidiar transporte				
Recuento				
		Subsidiar transporte		
		Menos importante	Muito importante	Total
Naturalidade	Praia	12,8%	87,2%	100% = 78
	Ra Grande	20,0%	80,0%	100% = 5
	S. Domingos	7,7%	92,3%	100% = 26
	STa Cruz	12,9%	87,1%	100% = 31
	S. L. Orgãos	18,2%	81,8%	100% = 11
	S. S. Mundo	16,7%	83,3%	100% = 12
	Sta Catarina	12,1%	87,9%	100% = 33
	S. Miguel	9,1%	90,9%	100% = 33
	Tarrafal	21,1%	78,9%	100% = 19
	Média	14,5%	85,5%	100% = 248

A tabela fala por si, ou seja, 85,5% dos 248 estudantes que responderam a questão disseram que este factor é muito importante na melhoria de acessibilidade, frente 14,5% que entendem o contrário. Sobre este aspecto, sabemos que existem iniciativas tanto da parte do governo através do Instituto de Acção Social Escolar (ICASE) e das Câmaras Municipais, mas são manifestamente insuficientes, tanto pelo número de estudantes beneficiados, como pelo montante atribuído. Os dados recolhidos junto dos estudantes e apresentados através dos gráficos 21 e 22 confirmam isso.

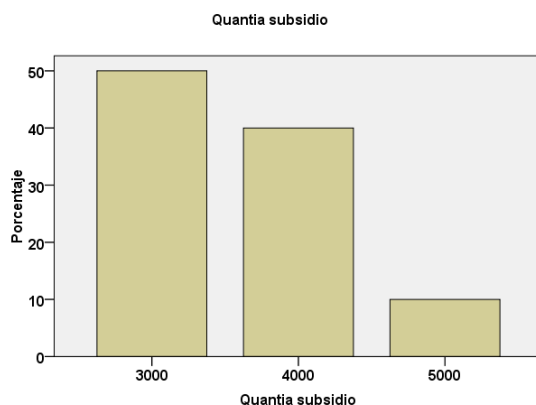
Gráfico 21 subsídio mensal dos transportes



Quanto ao subsídio de transporte, verifica-se que apenas 2,4% dos inquiridos afirmaram ter subsídio, enquanto 81,0% não têm subsídio e 16,6% não responderam. A média é de 1,97, o desvio típico 0,699 e os extremos

1 e 2. Dos que afirmaram ter subsídio (confira o gráfico 22), 1,7% apresentaram o quantitativo de três mil escudos mensais, 1,4% quatro mil escudos, 0,3% cinco mil escudos e 96,6% não declararam o montante. A média é de 1,60, o desvio típico de 0,699 e os extremos 1 e 3.

Gráfico 22 quantia do subsídio



Outro item que se pediu opinião aos estudantes, é sobre a importância do *melhoramento do sistema viário (construção de estradas modernas e auto-estradas)*: *Menos importante* () *Muito importante* (), na melhoria de acessibilidade à universidade, cujo resultado pode ser conferido na tabela 22.

Tabela 22 importância da melhoria do sistema viário na melhoria do acesso

Tabla de contingencia Naturalidade * Melhoria do sistema viario				
Recuento				
		Melhoria do sistema viario		
		Menos importante	Muito importante	Total
Naturalidade	Praia	41,0%	59,0%	100% = 78
	Ra Grande	40,0%	60,0%	100% = 5
	S. Domingos	32,0%	68,0%	100% = 25
	STa Cruz	23,3%	76,7%	100% = 30
	S. L. Orgãos	27,3%	72,7%	100% = 11
	S. S. Mundo	30,8%	69,2%	100% = 13
	Sta Catarina	33,3%	66,7%	100% = 33
	S. Miguel	15,6%	84,4%	100% = 32
	Tarrafal	42,1%	57,9	100% = 19
	Média	31,7%	68,3%	100% = 246

A melhoria do sistema viário foi considerada muito importante no aumento de acessibilidade à universidade por maioria dos 246 estudantes inquiridos (68,3%), frente 31,7% que consideram esse factor como menos importante.

Finalmente, entendemos por bem conhecer a opinião dos estudantes sobre a importância da *construção de residências estudantis*: *Menos importante* () *Muito importante* (), na melhoria de acessibilidade à universidade. O resultado consta na tabela 23.

Tabela 23 importância da construção de residência - estudantil

Tabla de contingencia Naturalidade * Residência estudantil				
Recuento				
		Resid. estudantil		Total
		Menos importante	Muito importante	
Naturalidade	Praia	11,7%	88,3%	100% = 77
	Ra Grande	20,0%	80,0%	100% = 5
	S. Domingos	4,0%	96,0%	100% = 25
	STa Cruz	3,4%	96,6%	100% = 29
	S. L. Orgãos	0,0%	100,0%	100% = 11
	S. S. Mundo	0,0%	100,0%	100% = 13
	Sta Catarina	9,1%	90,9%	100% = 33
	S. Miguel	18,8%	81,2%	100% = 32
	Tarrafal	5,3%	94,7%	100% = 19
	Média	3,3%	96,7%	100%= 244

A semelhança dos outros itens, a maioria dos 244 estudantes (96,7%) que responderam essa questão entendeu que a construção de residências estudantis é muito importante para melhoria de acessibilidade à universidade pública, frente 3,3% que entendeu o contrário.

Respostas à Pergunta Aberta

O último item do nosso questionário foi uma pergunta aberta sobre *Indica outras medidas que achar pertinente* para melhoria de acessibilidade à universidade de Cabo Verde. Embora nem todas as respostas têm directamente a ver com a acessibilidade, entendemos ser pertinente apresentá-las todas porque, podem ser indicadores úteis a serem tomadas em considerações, para introduzir melhorias na referida instituição. De seguida apresenta-se as respostas dos estudantes:

- *Localização da universidade entre a cidade da Praia e o interior da ilha, nomeadamente Fazenda, Achada S. Filipe, Ribeirão Chiqueiro ou S. Domingos;*
- *Estabelecimento de propinas de acordo com o rendimento médio das famílias;*
- *Melhoria das condições do laboratório, das aulas práticas e mais atenção aos estudantes;*
- *Apoio nos transportes pelas Câmaras Municipais;*
- *Melhoramento das salas de aula;*
- *Cumprimento da carga horária pelos professores;*
- *Melhoramento da qualidade científica dos professores;*
- *Criação de oportunidades de intercâmbio entre universidades;*
- *Melhoramento da biblioteca da universidade com livros de diversas áreas;*
- *Criação de meios de acesso a bolsas de estudo;*
- *Criação de residência estudantil para alunos que vêm das outras ilhas;*
- *Colocação de produtos alimentares mais acessíveis na cantina;*
- *Mais apoio aos estudantes cujo rendimento familiar é muito baixo;*
- *Criação de melhores condições para estudantes trabalhadores e chefes de família;*
- *Mais seriedade na distribuição de bolsas de estudo;*
- *Procurar minimizar o tempo de espera nas paragens dos autocarros;*
- *Melhoria dos serviços académicos de modo a responder as demandas em tempo útil;*
- *Melhoria das estradas de acesso, principalmente a que liga Variante S. Domingos, Santa Cruz e Calheta;*
- *Eliminação do barulho da construção no espaço universitário;*
- *Melhoria do apetrechamento da universidade com materiais informáticos;*

- *Criação de fundos para subsídios de alimentação, propinas e transportes;*
- *Criação de faculdades ou pólos universitários nos concelhos do interior da ilha;*
- *Aposta no transporte colectivo para transportar alunos do interior da ilha, particularmente à noite;*
- *Criação de condições de reter alunos no campus universitário, por exemplo desporto, lugares de lazer; lugares de estudo;*
- *Combinação do horário dos serviços de transporte com horário de saída e entrada das aulas;*
- *Criação de condições de alimentação dos alunos carenciados e os que deslocam diariamente do interior.*

Estas sugestões de medidas para melhoria do acesso à universidade e não só, proposta pelos estudantes inquiridos são de extrema importância e interpela as autoridades universitária e no geral a colmatarem diferentes problemas situacionais mencionados pelos estudantes.

A ficha do questionário aplicado encontra-se no apêndice deste trabalho para consulta. Esclarece-se que muitas questões e respostas da ficha não foram levadas em conta porque o tema inicial proposto era mais abrangente e a ficha foi feita com base no mesmo. Com a especificação do tema, aproveitou-se apenas a parte que tinha a ver com a acessibilidade.

9 CONCLUSÃO

Da análise da acessibilidade geográfica da universidade de Cabo Verde, localizada na Praia, em relação aos estudantes da ilha de Santiago, concluiu-se o seguinte:

- Em relação às tarifas, um número significado dos estudantes da Praia e de S. Miguel consideraram a tarifa como sendo exagerada e nenhum estudante da Praia, S. Lourenço dos Órgãos, S. Salvador do Mundo e Tarrafal entenderam que a tarifa é boa, embora a maioria de todos os concelhos acharam que a tarifa praticada é moderada. Assim, o concelho mais acessível em termos de tarifas é o de Ribeira Grande, seguido pelos concelhos de S. Domingos, Santa Cruz, Santa Catarina e S. Lourenço dos Órgãos e os menos acessíveis, os da Praia, S. S. do Mundo e Tarrafal;

- No que diz respeito a distância de opinião, Santa Catarina surge como concelho em que a maioria (29%) dos estudantes dissera que fica muito longe, S. Lourenço a maioria (64%) entende que é longe e Tarrafal com a maioria (22%) a dizer que fica perto. Neste aspecto, o concelho mais acessível é o de Ribeira Grande e os menos acessíveis São todos os demais, excepto S. Lourenço que surge entre os dois extremos.

- No que tange ao tempo, S. Lourenço surge como concelho em que a maioria, (45%) dos estudantes dissera que gastam muito tempo na deslocação para universidade e no outro extremo a Ribeira Grande onde a maioria (40%) opinara que gasta pouco tempo. Assim, Ribeira Grande surge novamente como concelho mais acessível e S. S. do Mundo como o menos acessível.

-Em síntese de opinião de acessibilidade, surge como mais acessível o concelho da Ribeira Grande e os menos acessíveis os concelhos da Praia, S. S. do Mundo e Tarrafal.

- Dos dados reais (tarifa praticada actualmente, tempo médio e distância real), a Praia surge como o concelho com maior acessibilidade e Tarrafal como o de menor acessibilidade em relação à universidade de Cabo Verde. Neste caso a explicação é

óbvia, na medida em que a referida instituição localiza-se na Praia e o concelho do Tarrafal é na realidade o mais distante.

- Da integração das vias, S. Domingos surge como o concelho mais acessível, o que se pode justificar pela conexão das duas grandes vias que ligam a Praia ao norte da ilha, ou seja, a via que atravessa o interior da ilha e a via do litoral. O concelho do Tarrafal, situado no extremo norte da ilha surge como o de menor acessibilidade.

- Dos três tipos de acessibilidades analisados, acessibilidade de dados de opinião, acessibilidade de dados reais (custo real e tempo médio gasto nas deslocações) e acessibilidade da integração das vias, surgiram três resultados diferentes. No primeiro caso, o concelho mais acessível foi o da Ribeira Grande, no segundo o da Praia e no terceiro o de S. Domingos, sendo o concelho do Tarrafal surge como o menos acessível em todas as situações analisadas, ficando os demais concelhos na situação intermédia em termos de acessibilidade;

- O facto mais surpreendente foi o concelho da Praia que surge como o menos acessível, nos resultados de acessibilidade de opinião, uma vez que geograficamente é o concelho em que os estudantes estão mais próximos da universidade. As razões apontadas pelos estudantes relacionam-se com o não cumprimento do horário por parte dos transportes, a incompatibilidade existente entre horário dos transportes e horário das aulas, a insuficiência de transporte directo dos diferentes bairros para universidade, obrigando os estudantes a mudarem de transporte ao longo do trajecto, com as consequências da perda de tempo que isso acarreta, o longo tempo de espera de transporte nas paragens, a irregularidade dos transportes, a má organização dos transportes, bem com a deficiente qualidade das vias de acesso. Esses factores influenciam negativamente a acessibilidade em todos os concelhos, particularmente na Praia, isso na opinião dos estudantes.

10 RECOMENDAÇÕES

Praticamente todas as recomendações acerca da melhoria de acessibilidade à universidade que poder-se-ia fazer, foram feitas pelos estudantes, através de algumas perguntas fechadas e sobretudo as sugestões apresentadas na pergunta aberta.

Por isso, apenas sintetiza-se neste capítulo algumas recomendações, decorrente das próprias conclusões chegadas.

- As conclusões apontam para a necessidade da organização dos sistemas dos transportes, no que tange a regularidade na prestação do serviço, no cumprimento do horário, na compatibilização do horário em relação ao horário das aulas, na criação de mais linhas de circulação com passagens pela universidade, viabilizando assim a ligação directa da universidade aos diferentes bairros da Praia e aos concelhos, diminuindo a percentagem dos estudantes que têm de mudar de transporte no trajecto residência – universidade e vice-versa;
- Criação de transporte escolar e de fundos para subsidiar transporte escolar, de modo por um lado a aumentar a rapidez nas deslocações e por outro a beneficiar os mais carenciados;
- Melhoria do sistema viário de modo a tornar as viagens mais rápidas, particularmente o troço litoral que liga os concelho de Santa Cruz, S. Miguel e Tarrafal à Praia como ficou expresso nas opiniões dos estudantes;
- Aposta na criação de residência estudantil que além de outros benefícios, contribui para desenvolver a cultura académica universitária entre os jovens através de intercâmbios e trocas de experiências;
- Construção de vias de acesso onde se apresenta necessário, particularmente na faixa litoral ocidental da ilha.

- Confira outras sugestões apresentadas pelos estudantes no item respostas à pergunta aberta transcrito atrás.

Em termos académicos, desconhecemos qualquer estudo de acessibilidade feito em Cabo Verde, pelo que pensamos que este trabalho poderá ser uma modesta contribuição no estudo de acessibilidade no nosso país, e particularmente no incentivo de estudo da organização do espaço urbano, que se torna um imperativo neste país.

11 BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, P. ; REIS, J. C. ; LUZ, L. (s/d) *Características sociodemográficas e localização em relação a serviços de saúde em Minas Gerais*.
- ANDRADE, I. M. (2008) *Geografia da Saúde da População Imigrante na Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa: Edição Alto – Comissariado para Imigração e Diálogo Intercultural (ACIDI, I. P.).
- ANDRADE, L. M. S; MEDEIROS, V. A. S. de (2010) *Análise da Sustentabilidade Espacial e Ambiental na Subbacia do Ribeirão do Porto do Distrito Federal – Brasil: PLURIS*.
- AUBYN, A. St; COSTA, A. A.; LOURTIE, P.; SANTOS, S.; LUZIA, D. (2006), *Um Olhar Analítico Sobre o Ensino Superior em Cabo Verde – Relatório de Avaliação Externa*.
- BARAÇAS, F. J. L., MACHADO, J. P. A. (2006) *Análise Multicritério na Tomada de Decisão – O Método Analítico Hierárquico de T.L.SAATY Princípios Fundamentais e seu Desenvolvimento*. Instituto Politécnico de Coimbra; Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Departamento da Engenharia Civil.
- BARQUETTE, St. (2002) Factores de Localização de Incubadoras e Empreendimentos de Alta Tecnologia. ERA – *Revista de Administração e Empresas*. Jul/set. 2002. S. Paulo, V.42. n.3. p.101-113.
- BARROS, A. P. B. G. ; MEDEIROS, V. A. S. de; SILVA, P. A. S. ; HOLANDA, F. R. B. de (s/d) *Metodologia para Análise da Mobilidade na Universidade de Brasília*.
- BARROS, A. P. B. G. ; SILVA, P. C. M. da; HOLANDA, F. de (s/d) *Metodologia de Comparação Estatística entre Saturno e Sintaxe Espacial*. Universidade de Brasília.
- BAUD, P. ; BOURGEAT, S. ; BRAS, C. (1999) *Dicionário de Geografia*; Lisboa: Plátano Edições Técnica.
- BEAUJEU-GARNIER, J. (1980, *Geografia da População*; S. Paulo: Companhia Editora Nacional; 2ª Edição.
- BEAUJEU-GARNIER, J. (1983) *Geografia Urbana* ; Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- BRADFORD, M. G. ; KENT, W. A. (1987), *Geografia Humana: Teorias e Suas Aplicações*; Lisboa: gradiva.

CADIMA, J. ; FERNANDES, A.; VISEU, J.; PARENTE, F. (2002) *Teorias de Localização da Economia Espacial Aplicada à Localização de Espaços de Actividade Física, Lazer & Saúde (Desporto)*. Universidade do Minho.

CÂMARA, G. ; DAVIS, C. ; MONTEIRO, A. M. V. (2001) *Introdução à Ciência da Geoinformação*. Instituto Nacional de Pesquisas espaciais (INPE) São José dos Campos. INPE-10506-RPQ/249.

CAMARANO, M. R. M. (2006) *Acessibilidade Geográfica e Organizacional de Alcoolistas aos Serviços Especializados na Rede Pública de Saúde em Porto Alegre* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Administração.

CAMPOS, V. B. G. (2008), Uma Visão da Mobilidade Urbana Sustentável; UBG Campos – *Revista dos Transportes Públicos* – ANTP. 2006. Recuperado em 10 de Junho de 2009 em viverbemnacidade.org.br

CARMO, H. ; FERREIRA, M. M. (1998), *Metodologia da Investigação: Guia prático para auto-aprendizagem*; Lisboa: universidade Aberta.

CARVALHO, D. L. (2008), *Mobilidade Urbana no Distrito Federal: um estudo do Programa Brasília Integrada*; Universidade de Brasília. Recuperado em 9 de Junho de 2009 em DL – Sociedade e Estado, 2008 – bdtd.bce.unb.br

CLÁUDIO, M. ; LOBO, P. (2000) *Geografia o Essencial 10º/11º Anos*. Porto: edições ASA.

COVEY, St. R. (s/d) *Os 7 Hábitos das Pessoas Muito Eficazes*. SP: Editora Best Seller. 21ª Edição.

CUNHA, J. M. P. da; JAKOB, A. A. E. ; JIMENEZ, M. A. ; TRAD, I. L. (s/d); *Expansão Metropolitana, Mobilidade Espacial e Segregação nos Anos 90: O caso da RM de Campinas*; Recuperado a 09 de Junho de 2009 no www.nepo.unicamp.br/vulnerabilidade/admin/uploads.

CUNHA, M. J. T. da; MAIA, M. L. A. ; NETO, O. C. C. L. (s/d) *Acessibilidade, Transporte e Reestruturação Urbana*. Universidade Federal de Pernambuco. XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte – XVIII ANPET.

DERRUAU, M. (1982) *Geografia Humana II*. Lisboa: Editorial Presença.

EASTMAN, J. R. (1998) Idrisi for Windows versão 2. *Manual do Usuário: Introdução Exercícios tutoriais*. Editores da versão em Português: Heinrich Hasenack & Eliseu Weber. Brasil: Porto Alegre. Centro de Recursos Idrisi.

- EASTMAN, J. R. (2003) *IDRISI Kilimanjaro Guide to GIS and Image Processing*. USA: Clark University.
- EASTMAN, J. R. (2009) *Tutorial do IDRISI Taiga*. USA: Clark University.
- ELY, V. H. M. B. ; DISCHINGER, M. ; BRANDÃO, M. M. ; LUZ, G. K. (2006) *Avaliação das Condições de Acessibilidade Espacial no Colégio de Aplicação da UFSC*.
- ELY, V. H. M. B.; SILVA, C. S. da (2009) *Unidades habitacionais hoteleiras na Ilha de Santa Catarina: um estudo sobre acessibilidade espacial*. UFSC: Produção, v. 19, n. 3, set./dez. 2009, p. 489-501
- FARIA, A. P. N. de (2009) *Análise Configuracional da Ordem Simbólica*, in: K. Rômulo (org.) *Análise Espacial Urbana: Aplicações na Região Metropolitana de Porto Alegre*. UFRGS Editora.
- FERREIRA, J. P. (Coord.) (2006) *Carta Educativa de Peso da Régua: Proposta de Reordenamento da Rede Escolar Pública do Município de Peso da Régua*. Vol. III NEOTERRITÓRIO – Planeamento e Ordenamento do Território.
- FERREIRA, J. V. (2007), *Distribuição e Logística: Localização dos Equipamentos*; Portugal: Recuperado em 10 de Junho de 2009 no www2.egi.ua.pt/cursos/files/DL/Localização.pdf
- GONÇALVES, D. L. ; RODRIGUES, L. N. ; DINIZ, R. Z. F. (2006) *Implantação de um Posto de Distribuição e Venda de Medicamentos em Unidade de Saúde da Força Área Brasileira*. Universidade de Brasília
- GONÇALVES, P. B. (2009) *Avaliação da Acessibilidade no Rendimento da Rede do 1º Ciclo do Ensino Básico: O caso da NUT III Alto Trás-os-Montes*. Universidade de Trás-os-Montes a Alto Douro. Vila Real.
- Grupo PET – Geografia (s/d) *Análise da Acessibilidade Urbana na Cidade do Recife: um olhar sobre os principais eixos viários de penetração*. Universidade Federal de Pernambuco; email : dirceucadena@gmail.com cedido em Abril 2011.
- HILLIER, B. (1994) *Space is the machine: A configurational theory of architecture – Space Syntax*. University College London.
- KNEIB, E. C. ; TACO, P. W. G. ; SILVIA, P. C. M. da (2007), *Análise de Impactos de Pólos Geradores de Viagens na mobilidade utilizando método de análise hierárquica*; Brasília: Campos Universitário Darcy Ribeiro – Asa Norte.

KOCH, M. R. (2004) *Grandes Equipamentos Comerciais e Alterações na Estrutura Urbana: o caso do Shopping Center Iguatemi em Porto Alegre*. Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, V.32, n.1. P. 7-32, Maio 2004.

KRETER, A. C. ; BACHA, C. J. C. (2006), Avaliação da Equidade da Previdência no Meio Rural do Brasil; *Revista de Economia e Sociologia Rural* Vol.44 n°3 Brasília July/Sept. Recuperado em 9 de Junho de 2009 no sober@sober.org.br

LAGO, L. C. do (2007), *Trabalho, moradia e (i)mobilidade espacial na metrópole do Rio de Janeiro*; (s/l.).

LAY, M. C. D. ; REIS, A. T. L. (2005), Análise Quantitativa na área de Estudos Ambiente e Comportamento; *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.21 – 36, abr./jun. 2005.

LEÃO, S. Z. ; TUTKIENICZ, B. (2009) *Análise da acessibilidade urbana para o planejamento da urbanização de interesse social*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/SimmLab Faculdade de Arquitetura, Rua Sarmiento Leite, 320 Sala 306 - 90020-150 – Porto Alegre, RS, Brasil. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 723-730.

LOPES, A. S. (1995), *Desenvolvimento Regional*; Edição da Fundação Calouste Gulbenkian. 4ª Edição.

MACHADO, C. A. S. (2008) *Determinação de Índice de Acessibilidade do Município de Osasco/SP Pelo Uso de Imagens de Alta Resolução Espacial e SIG – Uma Proposta Metodológica*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MARQUES, R. S. (s/d), *Usando o Depthmap para Mapa Axial*. Disponível em www.ricardo.arq.br/dicas. Acedido em 14/07/11.

MEDEIROS, V. A. S. de; HOLANDA, F. B. R. de; BARROS, A. P. B. G. (2011) *O Labirinto das Cidades Brasileiras: Heranças Urbanísticas e Configuração Espacial*. Brasília.

MEDEIROS, V. A. S. de; HOLANDA, F. R. B. de (2008) *A Configuração Espacial Como Estratégia Para o Planejamento do Espaço Urbano: Cidades Brasileiras e Mundiais*. 5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia 2º Congresso de Engenharia de Moçambique Maputo, 2-4 Setembro 2008. Artigo REF: 15A007

MEDEIROS, V. A. S. (coord., 2008) *Investigação da Forma-Espaço em Edifícios Complexos: Estratégias para gerenciamento e planeamento de Espaço Físico na Câmara dos deputados*. Proposta de Grupo de Pesquisa e Extensão – CEFOR – Câmara dos Deputados. Brasília.

- MITRULIS, E. ; PENIN, S. T. S. (2006), *Pre-Vestibulares Alternativos: Da Igualdade à Equidade*; Cadernos de Pesquisa, v.36, n.128, Maio/agos.
- NAZARETH, H. (1986), *Curso Básico de Estatística*; S. Paulo: Editora Ática S.A.
- NERI, M. (Coord.) (2007), *Equidade e Eficiência na Educação: Motivações e Metas*; Rio de Janeiro Centro de Políticas Sociais; Recuperado em 09 de Junho de 2009 no <http://www.fgv.br/cps/pesquisas/educa>
- NEVES, C. E. B. ; RAIZER, L. ; FACHINETTO, R. F. (2006), Acesso, expansão e equidade na educação superior: novos desafios para a política educacional brasileira; *Sociologias*, Porto Alegre, ano 9, nº17, jan/jun. 2007, p.124-157.
- OLIVEIRA, A. S. D. A. ; ELY, V. H. M. B. (2006) *Avaliação das Condições de Acessibilidade Espacial em Centro Cultural: Estudo de Casos*. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído 23 a 25 de Agosto – Florianópolis - SC
- PEREIRA, S. R. (2008), *Percursos urbanos: mobilidade espacial, acessibilidade e o direito à cidade. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008*; Actas del X Coloquio Internacional de *Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008.
- PESSOA, F. (1985), *Ecologia e Território: Regionalização Desenvolvimento Ordenamento do Território Numa Perspectiva Ecológica*; Porto: Ed. Afrontamento.
- QUIVY, R. ; CAMPENHOUDT, L. (1998) *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Publicações 2ª Edição.
- REIS, A. T. ; MARQUETTO, C. ; LAY, M. C. D. (2006) *Acessibilidade, Orientação Espacial e Ocupação dos Espaços Abertos em Conjuntos Habitacionais*. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 23 a 25 de Agosto/ Florianopolis/SC.
- REIS, A. ; PORTELLA, A. A. ; BENNET, J. G. ; LAY, M. C. (2004) *Acessibilidade e Segurança: Análise Sintáctica e Perceptiva em Conjuntos Habitacionais*. I Conferência Latino – Americana de Construção Sustentável. X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 18-21 Julho 2004, S. Paulo. ISBN 85-89478-08-4.
- REIS, A. ; PORTTELLA, A. A. ; BENNETT, J. G. ; LAY, M. C. (2004) *Acessibilidade e Segurança: Análise Sintáctica e Perceptiva em Conjuntos Habitacionais*. I Conferência Latino-Americano de Construção Sustentável, X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18-21 julho 2004, São Paulo. ISBN 85-89478-08-4.

- RIBAS, S. A. (2004) *Metodologia Científica Aplicada*. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- RIGATTI, D. ; ZANETTI, D. R. F. (2002) *o turista, o morador e o uso do espaço urbano: interações espaciais em gramado e canela Paisagem Ambiente: ensaios* - n. 16 - São Paulo - p. 69 - 107 -2002
- ROCHA, B. M. (2005) *Interfaces Geográficas e Cidades: Tecnologia Digital na Visualização de Dinâmicas Espaciais em Grande escal*. Belo Horizonte.
- ROY, C. (2006) *Acessibilidade. Texto extraído do livro desafios de palavras. Enfoques multinacionais sobre as sociedades da informação*. Coord. 2005 & Ediciones.
- SANTOS, O. P. dos (2008) *Optimização da localização de assembleias de voto em Angola recorrendo à ferramenta SIG*. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências – Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia.
- SILVA, A. R. da (2009) *Metodologia para Avaliação e Distribuição de Recursos para o Transporte Escolar Rural*. Tese de Doutorado em Transporte – Universidade de Brasília.
- SILVA, A. S. ; LARA, R. (s/d) *A Formação do Capital Social em Santa Cruz do Sul/RS a Partir dos Padrões Morfológicos de Organização Espacial*. III SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Território, Capital Social e Desenvolvimento Regional Sessão temática 1: Territórios divididos: Heteronomia e Capital Social.
- SILVA, C. B. P. da (2006), *Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem em construção no Transporte Público*; INTERfaceHS *Revista de Gestão integrada em saúde do trabalho e Meio Ambiente*- v.2, n.4 Secção 4, ago. 2007. Recuperado em 10 de Junho no www.interfacehs.sp.senac.br
- SILVA, J. M. ; LOCH, C. ; SILVA, S. C. (2009) *A Sintaxe Espacial de Curitiba. The Space Syntax of Curitiba*. *Revista Brasileira de Cartografia* No 61/02, 2009. (ISSN 0560-4612) fichero 61_02_7).
- SILVA, L. S. da; BERTAZZO, Â. B. S. ; GONZALES-TACO, P. W.; YAMASHITA, Y. ; PRICINOTE, M. Â. (2007) *Avaliação da Segregação Sócio-espacial da Cidade de Manaus Considerando Indicadores de Acessibilidade e Mobilidade do Transporte Público*. Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP. 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Outubro 2007. Maceió –AL.
- SOARES, J. F. (2003), *Qualidade e Equidade na educação básica brasileira: fatos e possibilidade*; (s/l).

SOUSA, M. T. R. de; SOUSA, J. R. (2009), Aspectos Psicológicos Relacionados à Acessibilidade no Espaço Urbano: Uma Revisão da Literatura; *Revista Geografar.Curibita*, V.4, n.1, P.01-15, Jan./jun.2009; Recuperado em 10 de Junho de 2009 no www.ser.ufpr.br/geografar

TRINDADE, T. N. (s/d) “*Caracterização espaço-funcional de Pólo da UP e áreas adjacentes*” [Parte I - Faup]. 1º Relatório de Progresso do Projecto LIDERA nº 65. Faculdade de Arquitectura da UP.

UGALDE, C. ; RIGATTI (s/d) *Configuração Espacial e Desenvolvimento Urbano-Regional*. METROPLAN e UFRGS.

VALE, D. (2010) *Forma Urbana Sustentável ou Cidade Acessível multimodal? A Aplicação do Conceito de ‘disparidade de acessibilidade’ na AML: Sessão temática Acessibilidade, Mobilidade e Infra-estruturas de Desenvolvimento*. Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa. Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia 6 a 9 de Outubro 2010, Porto: Faculdade de Letras (Universidade do Porto). ISBN xxx-xxx-xxxxx-x-x

VALE, M. B. M. do (2008) *Rotas Para a Mobilidade*. 4º Concurso de Monografia CBTU – A Cidade nos Trilhos.

VASCONCELOS, F. M. M. (2003) *Localização Ótima da da Agroindústria Integrada de Suínos e Aves na Região Centro – Oeste do Brasil*. Univ. Federal de Viçosa.

WESTPHAL, M. F. ; WALLERSTEIN, N. (2007), *Saúde, Desenvolvimento e Equidade*; Promotion & Education; Recuperado em 11 de Junho de 2009 no <http://ped.sagepub.com>

ZECHLINSKI, A. P. P. ; DOMINGUEZ, E. M. (s/d) *Pedestres e Percursos Intra-urbanos: o Estudo dos Deslocamentos de Alunos às Escolas Públicas de Ensino Fundamental e Médio na Cidade de Pelotas – R.S.* Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Outros documentos consultados

- gvSIG 1.10 *Manual de usuario Versión 1* © 2011 gvSIG Association; Web del proyecto: <http://www.gvsig.org/>. Acedido em 19/05/11.

- Guia de inicio rápido de gvSIG.

- Introdução ao ArcGIS
- Principais Indicadores da Educação – anos lectivos (2000/01 - 2009/10). Ministério da Educação de Cabo Verde.
- Quantum GIS, *Manuel de l'utilisateur, Version 1.6.0* 'Copiapó'; Copyright c 2004 - 2010 Quantum GIS Development Team ; Internet : <http://qgis.osgeo.org> Acedido em 23/05/11.
- Guia Para Análises de Dados com SPSS.

12 APÊNDICE

QUESTIONÁRIOS PARA ALUNOS DA UNICV

Instruções

Caro aluno, este questionário foi desenvolvido pelo professor Joaquim Furtado, aluno do curso de mestrado Ordenamento e Desenho do Território na UNICV e Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil, como requisito do projecto intitulado “Avaliação dos impactos da localização dos equipamentos do ensino superior na equidade de acesso à educação – o caso da ilha de Santiago”. O objectivo deste questionário é investigar e avaliar esses impactos junto dos estudantes. Não é necessário escrever o seu nome, mas é de grande importância deixar todos os dados solicitados e responder todas as questões colocadas, bem como dar suas sugestões para facilitar e enriquecer o trabalho do pesquisador. Favor, nos itens que se seguem marque uma cruz no espaço () e nas opções que considera se aplica ao seu caso. Desde já agradeço sua atenção e sua valiosa colaboração.

1. Dados pessoais, académicos e profissionais

1.1 Estabelecimento do ensino onde estuda: UNICV [antigo ISE () antigo INAG () Antigo ISCEE ()]. Área de formação _____

1.2 Sexo: Masculino () Feminino ().

1.3 Idade: Menos de 20 anos () 20 – 25 () 26 – 30 () 31 – 35 () 36 e + anos ()

1.4 Naturalidade: Concelho _____ Residência: Sempre na Praia () Mudou para Praia () Na Praia apenas na época do estudo () no concelho de _____

1.5 Mudança de residência: Mudou do concelho de _____ para Praia, no ano de ____; Mudou do bairro de _____ para o bairro de _____ no ano de ____ afim de se aproximar da universidade () por outras razões () nunca mudou de residência ().

1.6 Nível que frequenta: Bacharelato () Licenciatura () Mestrado () Doutorado ().

1.7 Este Ano encontra-se no: 1º Ano () 2º Ano () 3º Ano () 4º Ano () 5º Ano ().

1.8 Já repetiu durante o curso: Sim () Não () se sim, quantas vezes _____

1.9 Habitação: Casa própria () casa dos pais () casa alugada () casa cedida ()

1.10 Coabitação: Vive com os pais () Vive com cônjuge e filhos () Vive sozinho () Vive em casa de pessoas () Vive com colegas () Vive apenas com seus filhos ().

1.11 Situação profissional: Dedica-se exclusivamente ao estudo () Acumula função trabalhador/estudante () Neste caso que profissão exerce? _____

1.12 Tem bolsas de estudo: Sim () Não () Se sim qual é o montante: _____

1.13 Rendimento familiar (mensal): Menos de 20 mil esc. () 20 mil – 40 mil () 40 mil – 60 mil () 60 mil – 80 mil () 80.000 – 100 mil () Mais de 100 mil ().

1.14 Despesas com o curso: Propina mensal _____ custo mensal das fotocópias _____ materiais didáticos _____ outras _____

1.15 Se vive na Praia por razões de estudo, responde o seguinte:

Qual é o custo da estadia? _____ Sente-se bem integrado no meio? Sim () Não () Porquê? _____

1.16 Se não é da Praia o que acha melhor: residir na Praia () deslocar-se diariamente () porquê _____

2- Acesso geográfico à universidade

2.1 A deslocação da sua residência para universidade é: Muito difícil () Difícil () nem fácil, nem difícil () Fácil () Muito fácil () Porquê _____

2.2 Meios de deslocação para Universidade: A pé () Bicicleta () Táxi () Autocarro () Hiace () Outros () Especifica _____

2.3 Tempo gasto na deslocação casa – Universidade: menos que 30 minutos () 30mn – 1Hora () 1H00 – 1H30 () 1H30 – 2H00 () +2H00

2.4 O que acha sobre o tempo de deslocação: é muito () é razoável () é pouco ().

2.5 Distância que percorre casa – universidade: menos de 1km () 1-5km () 6-10km () 11-15km () 16-20km () 21- 25km () 26-30km () 31-35km () 36-40km () 41-45km () 46-50km () 51-55km () 56 -60km () 61-65km () 66-70km () 71-75km () 76-80Km () 81-85km () 86-90km () 91-95km () + 96 ().

2.6 Acha que essa distância é: Muito longa () Longa () Razoável () Curta ().

2.7 Condições das vias (estradas): Péssimas () Deficientes () Razoáveis () Boas () Excelentes ().

2.8 Localização da universidade: Acha _____ que a universidade está: Mal localizada () Localização razoável () Bem localizada () Porquê _____

2.9 Indica o lugar ou concelho onde gostaria que a universidade fosse localizada de modo a tornar mais acessível a todos os estudantes da ilha de Santiago.

3. Acessibilidade em relação ao sistema de transporte

3.1 Para ir as aulas diariamente utiliza: transporte alugado pelos estudantes ()
Transporte de carreira normal () Transporte pessoal () Outros () Especifica _____

3.2 Organização do transporte da sua localidade para universidade:

Desorganizado () Mal organizado () Bem organizado ().

3.3 Regularidade dos transportes: Irregular () Mais ou menos regular () Regular ().

3.4 Conforto no transporte: Desconfortável () Pouco confortável () Confortável ().

3.5 Horário do transporte: Sem horário () Não cumpre horário () Cumpre horário ().

3.6 Tempo de espera: Longo () Nem longo, nem curto () Curto ().

3.7 Tarifa dos transportes: Exagerada () Razoável () Boa ().

3.8 Qualidade dos serviços de transportes: Má qualidade () Qualidade razoável ()
Boa qualidade ().

3.9 Compatibilidade do horário dos transportes e das aulas: Incompatível ()
Compatível ().

3.10 Número de transportes que utiliza para chegar a universidade: Um () Dois ()
Três () + de Três ().

3.11 Gasto mensal com os transportes: gasto zero () menos de 1000 () 1000-2000 ()
2000-3000 () 3000-4000 () 4000-5000 () 5000-6000 () 6000-7000 () 7000-8000 ()
8000-9000 () 9000-10000 () + de 10000 ().

3.12 Recebe algum subsídio de transporte: Sim () Não () se sim quanto _____

4 – Dos itens que se seguem indica os que determinam ou não o fracasso escolar, desistência ou não ingresso na universidade da parte dos estudantes que residem longe dessa instituição.

4.1 Custo adicional com transportes e/ou de estadia: Não determinante () determinante ().

4.2 Perda de muito tempo nas viagens e nas esperas de transportes: Não determinante () determinante ().

4.3 Pouco tempo para: estudo, frequentar bibliotecas, trabalho de grupo, participação nas actividades extra-escolares. Não determinante () determinante ().

4.4 Problemas de nutrição (longo tempo sem comer): Não determinante () determinante ().

4.5 Desgaste físico e psicológico (cansaço, fadiga, stress, perda de sono, ansiedade, ...): Não determinante () determinante ().

4.6 Problemas de pontualidade e assiduidade: Não determinante () determinante ().

4.7 Problemas de adaptação ao novo meio: Não determinante () determinante ().

4.8 Problemas de integração em casa de pessoas: não determinante () determinante ().

4.9 Receio de acidentes de viação: Não determinante () determinante ().

4.10 Receio de colocar meninas na Praia: Não determinante () determinante ().

4.11 Maus tratos recebidos na casa de pessoas: Não determinante () determinante ().

4.12 Falta de alojamento e de pessoas de confiança para confiar os filhos: Não determinante () determinante ().

4.13 Elevado custo de alojamento: Não determinante () determinante ().

4.14 Falta de transporte organizado e regular: Não determinante () determinante ().

4.15 Mau estado de vias de acesso (estradas): Não determinante () determinante ().

1.16 Outros factores que achar pertinente: _____

5 – Medidas que devem ser tomadas para melhorar o acesso a universidade

5.1 Localização da universidade em lugares mais acessíveis (perto das vias do interior):
Menos importante () Muito importante ().

5.2 Organização do sistema de transporte com horários de partida e chegada: Menos importante () Muito importante ().

5.3 Criação de transporte escolar com tarifas mais acessíveis: Menos importante ()
Muito importante ().

5.4 Criação de fundos para subsidiar o transporte escolar: Menos importante () Muito importante ().

5.6 Melhoramento do sistema viário (construção de estradas modernas e auto-estradas):
Menos importante () Muito importante ().

5.7 Construção de residências estudantis: Menos importante () Muito importante ().

5.8 Organização de formação superior à distância e semi – presencial: Menos importante () Muito importante ().

5.9 Indica outras medidas que achar pertinente: _____
